

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DU GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes de MASTER PROFESSIONNEL

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Génie électrique

Spécialité : **Electronique industrielle**

Présenté par

BOUALI Farid

BOUHERAOUA Med Amine

Thème

Etude d'un système de gestion d'information sur une sonde pétrolière (' RIGSENSE ')

Promoteur

Mr Y.ATTAF

Président de jury

Mr F.OUALOUCHE

Examineurs

Mr A.LAZRI
Mr S.HAMEG

Mémoire soutenu publiquement le 21/09/2015

Remerciements

A vant tout développement sur cette expérience professionnelle, il apparait opportun de commencer ce rapport de stage par des remerciements, à ceux qui nous ont beaucoup appris au cours de ce stage, et même à ceux qui ont eu la gentillesse de faire de ce stage un moment très profitable.

A ussi, nous remercions Mr A T T A F . Y , qui nous a fait profiter de la bonne orientation au cours de notre stage, Mr H . K A M E L notre encadreur de stage qui nous a formés et accompagné tout au long de cette expérience professionnelle avec beaucoup de patience et de pédagogie. Enfin, nous remercions l'ensemble du personnel de l'entreprise E N A F O R ' Work over ' plus spécialement ceux du Rig 46 pour les conseils qu'ils ont pu nous prodiguer au cours de ce stage.

Nous remercions tous ceux qui ont aidé de près ou de loin pour réussir ce modeste travail.

Dédicaces

Que ce travail témoigne de nos respects

À nos parents

Grâce à leurs tendres encouragements et leurs grands sacrifices, ils ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de nos études.

Aucune dédicace ne pourrait exprimer notre respect, notre considération et nos profonds sentiments envers eux.

On prie le Bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de nous.

À nos sœurs et à nos frères.

À tous nos professeurs

Leur générosité et leur soutien m'obligent de leur témoigner notre profond respect et notre loyale considération.

À tous nos amis et nos collègues

Ils vont trouver ici le témoignage d'une fidélité et d'une amitié infinie.

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE.....	1
----------------------------	---

Chapitre I : présentation de l'entreprise

I.1. INTRODUCTION	3
I.2. HISTORIQUE	3
I.3. MISSION.....	5
I.4. ORGANISATION	6
I.5. RESSOURCES HUMAINES	7
I.6. SERVICES	8
I.6.1. FORAGE ET WORK OVER	8
I.6.2. DTM ET TRANSPORT :	9
I.6.3. MAINTENANCE.....	10
I.6.4. HOTELLERIE ET RESTAURATION	11
I.6.5. APPROVISIONNEMENT	11
I.7. INFRASTRUCTURES.....	12
I.8. PERFORMANCES OPERATIONNELLES	12
I.9. PERFORMANCE QHSE	13
I.10. POLITIQUE HSE DE L'ENAFOR	14
I.11. QUALITE.....	15
I.12. GENERALITE SUR LE FORAGE PETROLIER.....	16
I.12.1. DEFINITION ET CLASSIFICATION	16
I.12.2. ROLES ESSENTIELS D'UN PUIITS.....	16
I.13. LES EQUIPEMENTS DE FORAGE	16
I.13.1. LES EQUIPEMENTS DE LEVAGE	16
I.13.2. LES EQUIPEMENTS DE ROTATION	18
I.13.3 APPAREILLAGE DE CIRCULATION DE BOUE.....	18

Chapitre II : généralités sur les capteurs

II.1. INTRODUCTION.....	20
II.2. DEFINITION	20

II.3.	LE CAPATEUR DANS LA CHAINE DE MESURE	21
II.4.	SCHEMA DE PRINCIPE D'UN CAPTEUR INDUSTRIEL :.....	21
II.5.	CARACTERISTIQUES D'UN CAPTEUR.....	22
II.5.1.	ETENDUE DE MESURE ET COURBE D'ETALONNAGE.....	22
II.5.2.	SENSIBILITE S DU CAPTEUR	23
II.5.3.	DOMAINE D'UTILISATION	23
II.6.	LES CAPTEURS ACTIFS.....	24
II.7.	LES CAPTEURS PASSIFS	25
II.8.	CARACTERISTIQUES METROLOGIQUES	25
II.9.	CONDITIONNEURS DU SIGNAL	26
II.10.	LES DIFFERENTS CAPTEURS UTILISES DANS LE FORAGE.....	26
II.10.1.	CAPTEUR DE NIVEAU ANALOGIQUE :.....	26
II.10.2.	CAPTEUR DE NIVEAU ULTRASONIQUE	26
II.10.3.	CAPTEURS DE DEBIT DE BOUE	28
II.10.4.	CAPTEURS DE COUPS DE POMPE	28
II.10.5.	TRANSDUCTEUR DE PRESSION DE POMPE.....	28

Chapitre III : rigsense

III.1.	INTRODUCTION.....	30
III.2.	PRESENTATION DU SYSTEME TOTAL	30
III.3.	PRESENTATION DU RIGSENSE	30
III.4.	CAPACITES DU RIGSENSE	30
III.5.	CARACTERISTIQUES	31
III.6.	COMPOSITION DU RIGSENSE.....	31
III.6.1.	NT TRACER	33
III.6.2.	RESEAU T-POT.....	33
III.6.3.	MODEM TPOT	33
III.6.4.	LE SERVEUR RIGSENSE	33
III.6.5.	LE CLIENT RIGSENSE.....	33
III.6.6.	UNITE D'ACQUISITION DES DONNEES SYSTEME (SYSTEME DAQ)	33
III.7.	COMPOSITION DU DAQ	35

III.7.1. CARTE DE TERMINAISON	35
III.7.2. CARTE D'E/S ANALOGIQUES	35
III.7.3. BLOCS D'ALIMENTATION	36
III.8. LES FONCTIONS DU SYSTEME DAQ.....	36
III.9. CONNEXIONS DES CAPTEURS AU NIVEAU DU DAQ.....	37
III.10. CAPTEURS ELECTRONIQUES ET LEURS BRANCHEMENT	38
III.10.1. BRANCHEMENT DES CAPTEURS DE NIVEAU DE BOUE ET SUR DAQ.....	38
III.10.2. BRANCHEMENT DES CAPTEURS DE DEBIT DE BOUE SUR DAQ	39
III.10.3. CAPTEURS DE COUPS DE POMPE ET BRANCHEMENT SUR DAQ	40
III.11. ONDULEUR (UPS).....	41
III.12. SWITCH RÉSEAU	41
III.13. IMPRIMANTE.....	42
III.14. BRANCHEMENT DU RIGSENSE SUR L'APPAREIL DE FORAGE.....	42

Chapitre IV : configuration et calibrage.

IV.1. INTRODUCTION.....	45
IV.2. LES FICHIERS DU LOGICIEL	45
IV.2.1. FICHIERS DE CONFIGURATION ET DE CALIBRAGE.....	46
IV.2.2. INITIALISATION DU LOGICIEL DE CONFIGURATION ET CALIBRAGE	47
IV.3. MENU PRINCIPAL DE CALCONF.....	48
IV.4. CONFIGURATION DES CAPTEURS SUR LE DAQ.....	48
IV.5. CALIBRATION DES CAPTEURS SUR LE DAQ.....	52
IV.5.1. CALIBRAGE DES CANAUX ANALOGIQUES.....	52
IV.5.2. CALIBRAGE DES CANAUX NUMERIQUES.....	54
IV.6. AFFICHAGE SUR RIG SENSE.....	56
IV.6.1. EN-TÊTE (HEADER).....	56
IV.6.1.1.L'en-tête temps reel (Real Time Header).....	57
IV.6.1.2.Reports Header.....	57
IV.6.2. BODY	57
IV.6.2.1. Bandes graphiques = StripCharts	58
IV.6.2.2. Enregistrement de la profondeur = Depth Recorder.....	58

IV.6.2.3. StripCharts = Graphiques de bande	58
IV.6.2.4.Strip Charts Display Controls =Contrôles d’affichage des graphiques.....	59
IV.6.3. NAVIGATION TABS = TABLES DE NAVIGATION.....	59
IV.6.4. ALARME.....	60
IV.6.4.1.Programmation des alarmes	60
IV.7. EZ VIEWS	61
IV.8. DIALOGUES COMMUNS.....	61
CONCLUSION GENERALE.....	63
BIBLIOGRAPHIE.....	64
Annexes I	66
Annexes II.....	74

LISTE DES FIGURES

FIGURE I.1 :SIEGE DE L'ENTREPRISE.....	3
FIGURE I.2 : ORGANIGRAMME DE L'E.NA.FOR	6
FIGURE I.3 : L'EFFECTIF DU RIG 46.	7
FIGURE I.4: L'APPAREIL DE FORAGE.....	8
FIGURE I.5 : MOYENS DE DTM.	9
FIGURE I.6 : SONDE LORS DU DTM.....	10
FIGURE I.7 : LES EQUIPEMENTS DE L'APPAREIL DE FORAGE.....	16
FIGURE I. 8 : LES ACCESSOIRES DE L'APPAREIL DE FORAGE.....	18
FIGURE II. 1 :DEFINITION D'UN CAPTEUR	20
FIGURE II.2 : LA CHAINE DE MESURE D'UN CAPTEUR.....	20
FIGURE II.3 : SCHEMA DE PRINCIPE D'UN CAPTEUR INDUSTRIEL.....	21
FIGURE II.4 : GRAPHE D'ETENDUE DE MESURE ET COURBE D'ETALONNAGE.....	22
FIGURE II.5 : GRAPHE DE SENSIBILITE DU CAPTEUR.....	22
FIGURE II.6 : DOMAINE D'UTILISATION D'UN CAPTEUR.....	23
FIGURE II.7: CAPTEUR DE NIVEAU DE BOUE (ANALOGIQUE).....	26
FIGURE II.8 : CAPTEUR DE NIVEAU DE BOUE (ULTRASONIQUE).	26
FIGURE II.9 : INFORMATION RELATIVE A L'INSTALLATION.	27
FIGURE II.10 : CAPTEUR DE DEBIT DE BOUE.....	27
FIGURE II.11 : CAPTEUR DE COUPS DE POMPE.	28
FIGURE II.12: INSTALATION DU TRANSDUCTEUR DE PRESSION DE POMPE.....	28
FIGURE III.1 : L'IMAGE DU RIG SENSE.....	30
FIGURE III.2 : PRESENTATION DES DIFFERENTS COMPOSANTS DU RIGSENSE.....	32
FIGURE III.3 : UNITE D'ACQUISITION DES DONNEES SYSTEME (SYSTEME DAQ).....	34
FIGURE III.4 : VUE ARRIERE DU DAQ.....	34
FIGURE III.5 : VUE AVANT DU DAQ.....	35
FIGURE III.6 : SCHEMA DU BLOC FONCTIONNEL DU SYSTEME DAQ.	36
FIGURE III.7: CONNEXIONS DES CAPTEURS DE LA CARTE DE TERMINAISON.	37
FIGURE III.8.1 : BRANCHEMENT DU CAPTEUR (ANALOGIQUE) SUR LE DAQ	38
FIGURE III.8.2 : BRANCHEMENT DU CAPTEUR (ULTRASONIQUE) SUR LE DAQ.....	39
FIGURE III.9: BRANCHEMENT CAPTEUR DE DEBIT DE BOUE SUR LE DAQ	39
FIGURE III.10 : BRANCHEMENT CAPTEUR DE COUPS DE POMPE SUR LE DAQ.....	40

FIGURE III.11 : UNITE DE TRANSDUCTEURS DE PRESSION.	41
FIGURE III.12: BRANCHEMENT L'UNITE DE TRANSDUCTEURS SUR LE DAQ.....	41
FIGURE III.13 : BRANCHEMENT DU RIGSENSE SUR L'APPAREIL DE FORAGE.	43
FIGURE IV.1 :CONNEXION DE L'ORDINATEUR PORTABLE AU DAQ.....	47
FIGURE IV.2 : ÉCRAN DU MENU PRINCIPAL DE CALCONF.	48
FIGURE IV.3 : SOUS-MENU DE CONFIGURATION.....	50
FIGURE IV.4 : ÉCRAN DE LA CONFIGURATION SYSTEME/DAQ.	50
FIGURE IV.5 : ECRAN DE CONFIGURATION DU SYSTEM/DAQ.	51
FIGURE IV.6 : ECRAN DE CONFIGURATION DES CANAUX SYSTEME/DAQ.....	51
FIGURE IV.7 : ÉCRAN DU LOGICIEL DE CALIBRAGE DU SYSTEME.....	52
FIGURE IV.8 : ÉCRAN DE CALIBRAGE DES CANAUX ANALOGIQUES.....	54
FIGURE IV.9 : ÉCRAN DE CALIBRAGE DES CANAUX NUMERIQUES.	55
FIGURE IV.10 : ECRAN RIGSENSE.	56
FIGURE IV.11 : STRIPCHARTS.....	58
FIGURE IV.12 : INTERFACE DE CONFIGURATION DES ALARMES.....	60

INTRODUCTION GENERALE

Aujourd'hui, l'instrumentation prend de plus en plus d'ampleurs dans notre vie quotidienne et devient un élément essentiel en indispensable, voire dans la médecine, automobile, électroménager.

Dans le monde industriel, l'instrumentation est l'élément vital pour la mesure des différents paramètres tel que la pression la vitesse, le niveau des liquides. Dans le domaine pétrolier, elle est spécifique et utilise des capteurs et des instruments bien précis.

À l'ENAFOR, aussi que dans toutes les entreprises nationales de forage pétrolier, les instruments de mesure sont les yeux du foreur ; car il utilise des systèmes de mesure te que : le MUD SYSTEM, MUD WATCH, et le RIG SENSE qui sont reliés à différents capteurs et permettent mesurer, visualiser et enregistrer les différents paramètres de forage tel que, les niveaux des bacs de boue, les coups de pompes, la pression, le débit...

Notre travail est consacré à l'étude du RIG SENSE qui est un système informatisé d'affichage des paramètres de forage

Le premier chapitre, est consacré à la présentation de l'ENAFOR. Ensuite, dans le deuxième chapitre, on présentera l'étude des différents capteurs les plus utilisés en industrie pétrolière.

L'étude de RIGSENSE et ces composants principaux ainsi que la manipulation du logiciel de configuration, calibrage et affichage sur ce dernier seront traités dans le troisième et le quatrième chapitre.

Enfin, on termine avec une conclusion générale et une perspective.

Chapitre I :

Présentation de l'E.NA.FOR

I.1. Introduction

L'entreprise National de Forage E.NA.FOR, issue de restructuration du SONATRACH, a été créée par le décret N 81170 du 1er Aout 1981 et mis en place le 1er janvier 1982 par arrêt ministériel du 31 décembre 1981 portant date d'effet de substitution d'ENAFOR à SONATRACH dans une partie de ses compétences.

I.2. Historique



Figure I.1 :Siège de l'entreprise.

Conformément à ses statuts, l'Entreprise ENAFOR est chargée de réaliser pour le compte d'opérateurs nationaux et internationaux, des opérations de forage aux fins de reconnaissance et d'exploitation de gisements d'hydrocarbures et/ou de nappes d'eaux, ainsi que des opérations d'entretien de puits producteurs d'huiles ou de gaz (Work Over).

ENAFOR est membre de l'association internationale des entrepreneurs de forage « I.A.D.C »

ENAFOR est certifiée ISO 9001 version 2000 depuis le 13 janvier 2004

- 1966 -Création de ALFOR, Compagnie mixte entre SONATRACH et SEDCO, dont le capital est détenu comme suit : SONATRACH 51%, SEDCO 49%.
- 1981/1982 -Dissolution d'ALFOR et création d'ENAFOR dont le capital est détenu par l'État à 100% comme suit :

Issue de la restructuration de Sonatrach, l'Entreprise Enafor a été créée par décret N° 81- 170 en date du 1er Août 1981 et mise en place le 1^{er} Janvier 1982 par l'arrêté interministériel du 31 décembre 1981 portant date d'effet de substitution de l'Entreprise ENAFOR à SONATRACH dans une partie de ses compétences en matière de Forage.

- 1989 - Enafor devient une entreprise autonome sous la forme d'une SPA, dont le capital, 20 000 000 et grands Travaux (RGT) se substitue au Fond Mines et devient le principal et DA, est détenu par le Fond Mines à 40%, le Fond Chimie/Pétrochimie/Pharmacie à 30%, le Fond agroalimentaire à 30%.
- 1995 - Le fond Mines devient le principal et unique actionnaire de l'Enafor. Le capital social a été augmenté à 400 millions DA.
- 1996 - Le Holding Réalisations unique actionnaire de l'Enafor.
- 1998 - SONATRACH, par le biais du Holding SSP, est devenu l'actionnaire principal de l'Entreprise avec 51%. Les 49 % sont détenus par le Holding RGT.
- 2000 - Le Holding Réalisation et Matériaux de Construction (RMC) se substitue au Holding RGT et devient actionnaire de 49 % des parts de l'entreprise.
- 2001 - Augmentation, du capital social à 660 millions de DA.
- 2002 - Le Holding SPP se substitue au Holding SSP et devient actionnaire de 51 % du capital social.
 - Le Holding SGP-TRAVEN se substitue au Holding RMC et devient actionnaire de 49 % des parts ;
 - Augmentation du capital social à 4 milliards de DA
- 2004 - ENAFOR est certifié ISO 9001 – Version 2000.

En Novembre 2004 - Enafor lance l'installation du système de gestion intégré (E.R.P) SAP.

- 2005 - Le Holding SPP "INDJAB" se substitue au Holding SGP TRAVEN et devient actionnaire de 49% des parts.
- 2006 - La SONATRACH devient le principal et unique actionnaire par le rachat des 49% des parts du Holding SPP "INDJAB".

I.3. Mission

- Satisfaire les besoins de nos clients, de nos actionnaires, ainsi que ceux de nos employés ;
- Respecter les lois applicables et les pratiques pertinentes des standards industriels relatives au **HSE** ;
- Protéger la santé et la sécurité de nos employés sur les lieux de travail ainsi que les tierces personnes concernées par nos activités ;
- Appliquer et respecter, au niveau de toutes les structures de l'entreprise, toutes les procédures de la norme ISO 9001 V2000 ;
- Améliorer en continu, et de façon efficace et efficiente, tous nos processus afin de garantir la pérennité de l'entreprise ;
- Introduire de nouveaux types de contrats tels que le forage en régie intéressée, le forage en services intégrés, le forage clé en main .etc. ;
- Promouvoir l'image de marque de l'entreprise.

I.4. Organisation

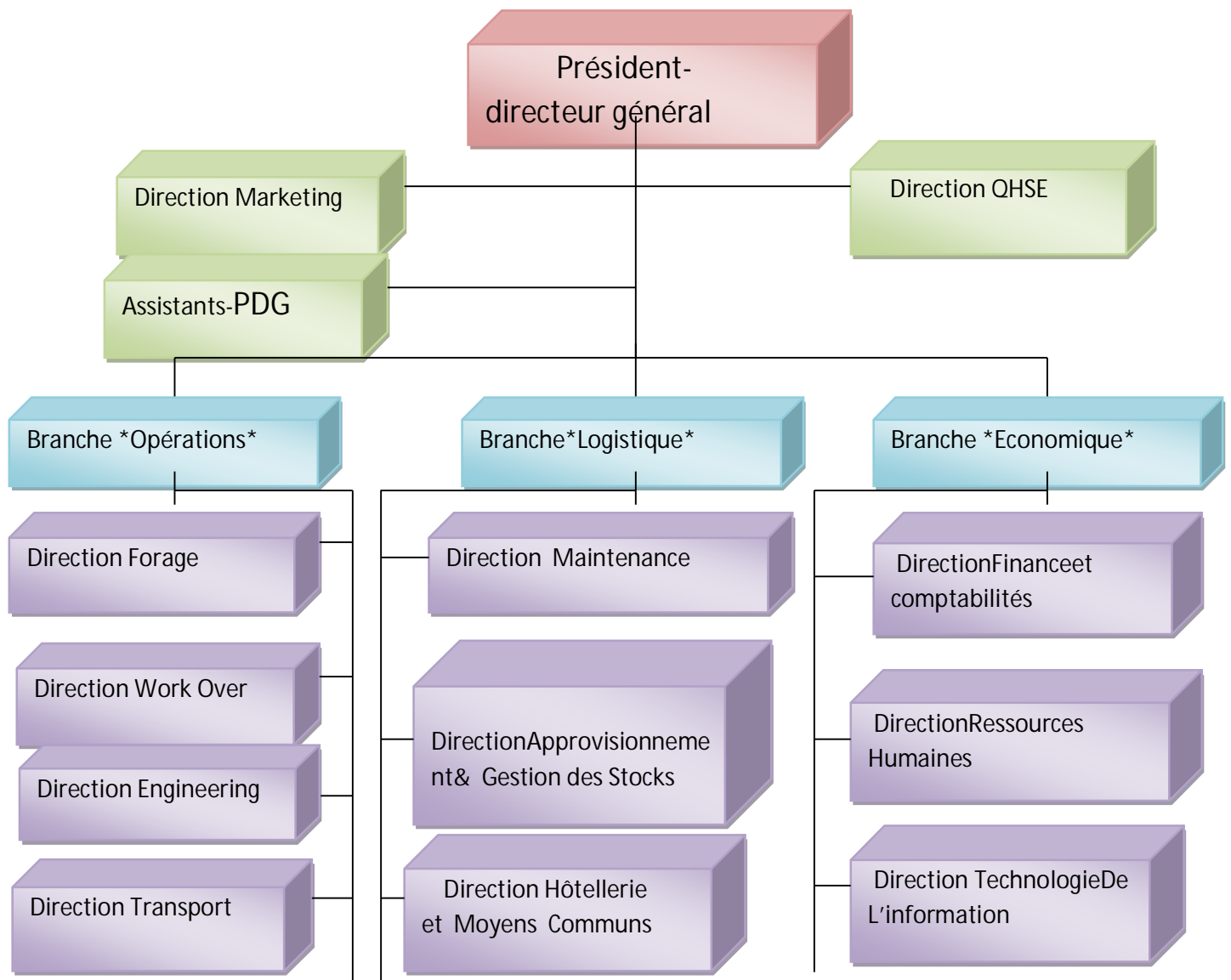


Figure I.2 : organigramme de l'E.NA.FOR

I.5. Ressources humaines

La gestion des ressources humaines est stratégique pour notre développement. L'acquisition, le maintien, le repérage des compétences sont les éléments clés sur lesquels compte l'entreprise pour faire son avantage concurrentiel.

Durant son cycle de vie, l'Entreprise a comptabilisé un savoir-faire technique considérable en matière de Forage et de Work Over.

L'expérience moyenne de notre staff technique (management, personnel des équipes de chantiers, mécaniciens/électriciens de sondes .etc.) est de l'ordre de 20 à 25 années.



Figure I.3 : l'effectif du RIG 46.

La fonction Ressources Humaines, joue un rôle capital, à l'instar des autres fonctions dans notre organisation, évolue au sein d'un environnement socioculturel et professionnel en perpétuelle transformation.

Afin d'assurer la pérennité de l'entreprise par le maintien de l'outil de production à son rendement optimal, la direction des Ressources Humaines prête une attention particulière quant à la dotation en personnel et au renouvellement de ses effectifs (turnover).

Le processus de recrutement obéit à une procédure rigoureuse (prospection, présélection, entretiens, tests), et s'inscrit dans le cadre du plan de développement à long terme, en respectant avec rigueur les critères fixés (aptitudes, qualifications, compétences).

Le plan de formation et de perfectionnement continu s'appuie sur une matrice englobant l'ensemble des besoins inhérents aux différentes activités.

Pour concrétiser ces formations ENAFOR, possède son propre Centre de formation, mais utilise également d'autres organismes externes réputés.

I.6. Services

I.6.1. Forage et work over

Pour remplir ses missions, ENAFOR dispose d'un parc de 33 appareils de forage (dont 04 actuellement en construction) de type lourds, moyens et légers :

- **2000 HP**
 - 05 - Oil Well 2000 E
 - 02 - National 1320 UE
 - 04 - National D 2000 E
- **1500 HP**
 - 01 - Oil Well 840 SE
 - 10 - Oil Well 840 E
 - 03 - National D 1500 E
- **1000 HP**
 - 01 - Cardwell K 1000 E
 - 02 - National Oil well 760 E
- **900 HP**
 - 04 - Ideco 900
- **800 HP**
 - 01 - Oil Well 660



Figure I.4: L'appareil de forage.

I.6.2. DTM et transport :

Nos besoins en logistique sont assurés par moyens propres (DTM des appareils, du personnel, du carburant, du matériel chantier, approvisionnement des chantiers en nourritures .etc.).

Pour cela, nous disposons d'une importante flotte composée de :

Véhicules Lourds : Véhicule lourd 30, 35 et 40 Tonnes pour DTM

Moyens de manutention : Grues 40 Tonnes et des chariots élévateurs.

Véhicules légers des chantiers : Véhicule léger tout terrain 4x4 SW, véhicules légers utilitaires (pick-up), Ambulances, Microbus, etc.



Figure I.5 : Moyens de DTM.

I.6.3. Maintenance

Grâce à un personnel hautement qualifié et des ateliers spécialisés, l'entreprise assure par ses propres moyens, la gestion et la maintenance de ses installations de forage, de sa flotte de transports et de ses structures d'accompagnements, assistés par la GMAO.



Figure I.6 : sonde lors du DTM.

ENAFOR possède aussi des installations qui lui permettent d'intervenir dans d'autres opérations telles que :

- Rénovations & Révisions des appareils de forages ;
- Inspection des équipements tubulaires (tiges et les masses-tiges de forages) ;
- Inspection et test des équipements de sécurité du puits (B.O.P) ;
- Maintenance, réparations et révisions des véhicules lourds et légers ;
- Maintenance des équipements spéciaux de fonds tels que Coulisses Hydrauliques et Amortisseurs de chocs...etc.

I.6.4. Hôtellerie et restauration

Pour la prise en charge de son personnel en matière d'hébergement et de restauration, nous disposons, d'un ensemble d'infrastructures et d'équipements dotés de toutes les commodités nécessaires à leur bien-être dans un environnement saharien, composé de :

- Bases de vie sises à Hassi Messaoud ;
- Camps de vie connexes à l'appareil de forage.

La restauration est assurée soit par moyens propres, soit par voie de sous-traitance en « full catering » auprès de sociétés spécialisées dans ce domaine.

I.6.5. Approvisionnement

L'ensemble de la chaîne est assuré par l'entreprise, pour cela elle dispose des moyens humains et infrastructures de stockage pour les :

- Équipements Forage ;
- Pièces de Rechange ;
- Équipements Divers ;

I.7. Infrastructures

ENAFOR possède, à Hassi Messaoud, des installations servant de support pour tous ses chantiers (forage ou Work Over).

Ces installations sont constituées :

- D'une base pour son administration : Siège social à Hassi Messaoud ;
- Base Résidentielle ;
- De bases opérationnelles : Forage, Work Over, Transport, Base Équipements Tubulaire, Revamping Yard ;
- D'atelier mécanique, Ateliers Usinage & Fabrication, Atelier Réparation Équipements électriques ;
- D'ateliers pour la maintenance et les réparations de son parc appareil (équipements mécaniques et électriques des chantiers) ;
- D'ateliers pour la maintenance et les réparations de son parc de véhicules roulants ; véhicules légers, mais surtout sa flotte de camions lourds spécialement conçus pour les DTM (Démontage, Transport & Montage) en zone désertique des chantiers de forage

I.8. Performances Opérationnelles

Depuis sa création les réalisations de l'Entreprise totalisent au **31 décembre 2003** :

- Développement 865 puits ;
- Exploration 329 puits ;
- Work Over 1238 puits ;
- Hydraulique 126 puits.

I.9. Performance QHSE

Mise à jour le: 31/10/2012

	Appareil de Forage (Rig)	Meilleur Record de l'appareil: AFD (jrs)
FORAGE	ENF 06	211
	ENF 07	283
	ENF 08	816
	ENF 10	735
	ENF 13	394
	ENF 14	426
	ENF 15	113
	ENF 16	447
	ENF 18	924
	ENF 19	1098
	ENF 20	847
	ENF 21	402
	ENF 28	322
	ENF 29	338
WORK OVER	ENF 03	370
	ENF 04	338
	ENF 05	808
	ENF 09	340
	ENF 17	397
	ENF 24	681

	ENF 25	499
	ENF 26	337
	ENF 27	1204
	ENF 30	553
	ENF 31	236
	ENF 33	120
	ENF 34	52
	ENF 35	87

Tableau I.1 : les records des différents appareils.

N.B: AFD = Accident Free Day (nombre de jours sans accidents de travail depuis le dernier accident enregistré (remise à zéro)).

I.10. Politique HSE de l'ENAFOR

La Direction Générale s'engage et se déclare responsable pour s'assurer qu'ENAFOR réalise ses opérations selon les meilleures pratiques de l'Industrie pour tout ce qui est de la Gestion de la Santé, de la Sécurité et de l'Environnement au travail...

Elle est convaincue que :

- Tous les accidents et incidents peuvent être évités et que la Direction de ENAFOR est responsable de la mise en place de tous les moyens de prévention nécessaires ;
- La Santé et la Sécurité de ses Employés, de ses sous-traitants, du public ainsi que la Protection de l'Environnement doivent jouir de la plus haute considération lors de l'exécution de ses opérations ;
- Tous les employés d'ENAFOR sont responsables et comptables quant à la réalisation des performances en matière de Santé, Sécurité, et de protection de l'Environnement ;
- La prévention des pollutions est un de ses soucis majeurs et à ce titre, elle déploie un plan d'action conséquent .

La Direction Générale a la responsabilité d'assurer que :

- ENAFOR conduit ses opérations de manière à répondre et/ou dépasser les exigences légales et réglementaires relatives à la Santé, la Sécurité et à la protection de l'Environnement ;
- ENAFOR minimise les risques pour ses employés, ses sous-traitants, ses fournisseurs, ses clients ainsi que le public et l'environnement;
- ENAFOR s'engage à assurer de façon continue le contrôle et l'amélioration de ses performances en matière de Gestion de la Santé, de la Sécurité et de la protection de l'Environnement ;
- ENAFOR fournira à tous ses employés les ressources et les protections nécessaires à l'effet d'exécuter leur travail dans des conditions de Sécurité optimale ;
- Les employés de ENAFOR et de ses sous-traitants sont formés et compétents pour connaître et comprendre la nature des dangers sur les lieux de travail, les risques associés et les mesures de contrôle ;
- ENAFOR s'efforcera de travailler avec les Entreprises ayant les mêmes attentes en matière de performance HSE ;
- Les sous-traitants se conformeront aux exigences de l'ENAFOR.

Les Directeurs Opérationnels, les Cadres ainsi que le Personnel spécialisé sont responsables de la Gestion de la Santé, de la Sécurité et de la protection de l'Environnement liées aux installations mises sous leur contrôle.

Il est attendu de l'ensemble du personnel opérant sur les sites de travail de se conformer aux exigences en matière de Santé, de Sécurité et de protection de l'Environnement.

I.11. Qualité

L'Entreprise Nationale de Forage (ENAFOR) s'est engagée dans une démarche qualité, en tant que projet d'entreprise, depuis 1999.

Le système de management de la qualité (SMQ), conforme à la norme ISO 9001 V. 2000, mise en place au niveau de l'entreprise, a été certifié en Janvier 2004 par l'organisme français de certification, MOODY.

Cette certification concerne toutes les activités de l'entreprise; Forage, Work Over et l'ensemble de leurs activités de soutiens.

Toutes les tâches, notamment les opérations de forage et de Work Over sont rédigées sous forme de procédures dans le manuel qualité.

Toutes les activités de l'entreprise intégrées par le SMQ appliquent, désormais, lesdites procédures, qui se veulent être simples, efficaces et efficientes.

Nous comptons, aujourd'hui plus que jamais, sur nos clients, nos partenaires et le dévouement de notre personnel pour repérer puis éliminer les points faibles du système, ou les dysfonctionnements en apportant des correctifs qui s'inscriront dans le cadre de l'amélioration continue de nos processus.

I.12. Généralité sur le forage pétrolier

I.12.1. Définition et classification

Le forage est l'action de faire un puits reliant un gisement à la surface (réalisation d'un programme de forage et de tubage).

Suivant leurs buts, on peut classer les forages en deux catégories :

- **Forage d'exploration** : recherche du gisement.
- **Forage de développement** : mise en production du gisement.

I.12.2. Rôles essentiels d'un puits

- Permettre l'accès au gisement souterrain ;
- Assurer la liaison entre les formations productrices et le puits ;
- Permettre de remonter l'effluent hydrocarbure en toute sécurité et efficacement vers la surface ;
- Être équipé à sa partie supérieure en surface d'équipements permettant le contrôle de la production et la maintenance du puits (opérations de Wire-line et Work-over).

I.13. Les équipements de forage

I.13.1. Les équipements de levage

A. le mât

Le mât est une structure en forme de A très pointu. Il a la particularité d'être articulé.

Sa base ce qui lui permet d'être assemblée ou démonte horizontalement puis relevé en position verticale en utilisant le treuil de forage terrestre nécessitant une grande mobilité. La

passerelle d'accrochage est en porté a fasse et le gerbage se fait sur un plancher indépendant (set back) de la structure du mât.

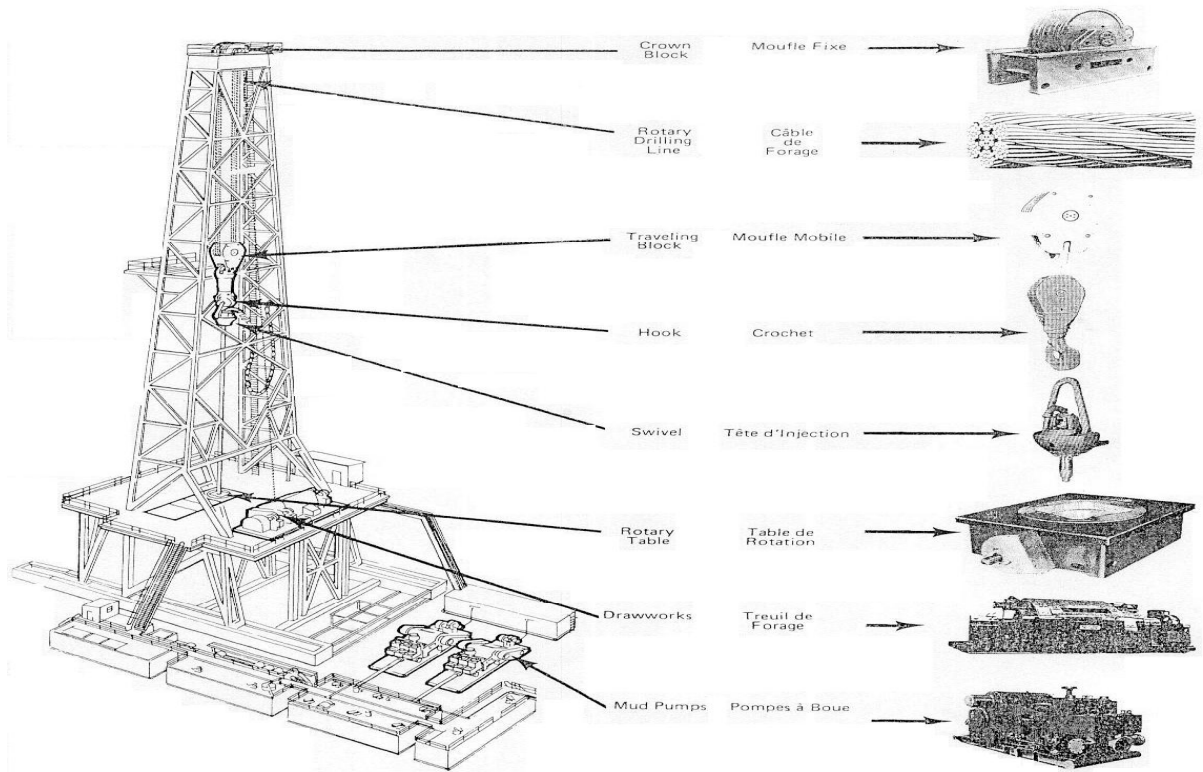


Figure I.7 : les équipements de l'appareil de forage.

B. Les substructures

Ces constructions répondent au besoin de sur élévation du plancher de forage pour laisser la place aux empilages de têtes de puits ainsi que de BOP, elles peuvent être indépendantes du mât de levage .

C.Le mouflage du câble de forage

Le schéma (figure I.7) représente l'ensemble du chemin du câble de forage et les différents composants qui le constituent :

- Brin mort : l'ancrage ;
- Moufle fixe ou crow-block ;
- Le moufle mobile et crochet ;
- Le câble de forage ;
- Le brin actif.

D. Le treuil de forage (drawworks)

C'est le cœur de l'appareil de forage, comme nous l'avons vu précédemment, c'est la capacité de treuil qui caractérise un rig et indique le clone de profondeur des forages que l'on pourra effectuer.

Le treuil de forage est destiné à assurer les manœuvres de remontée et de descente des tiges.

E. Les outils de plancher

Ils rentrent dans deux catégories : ceux qui sont utilisés pour le levage, et ceux qui servent auvissage, blocage de la garniture :

- outils de levages ;
- Les outils de remorquages.

I.13.2. Les équipements de rotation

- La table de rotation ;
- La tête d'injection ;
- Les tiges d'entraînement ;
- Les outils.

I.13.3 Appareillage de circulation de boue

Pour remonter on jour les déblais de forage, le forage pétrolier utilise une circulation de fluide, celui-ci est injecté par les tiges et remonte par l'espace annulaire tige- trou.

Les fluides les plus couramment utilisés dans le forage sont des boues.

La fonction pompage et circulation de boue sur un appareil de forage nécessite un important dispositif indispensable à son bon fonctionnement.

- Les pompes à boue ;
- Le circuit de refoulement ;
- Bassin à boue ;
- Tamis vibrant ;
- Le bac de décantation ;
- Le dégazeur .

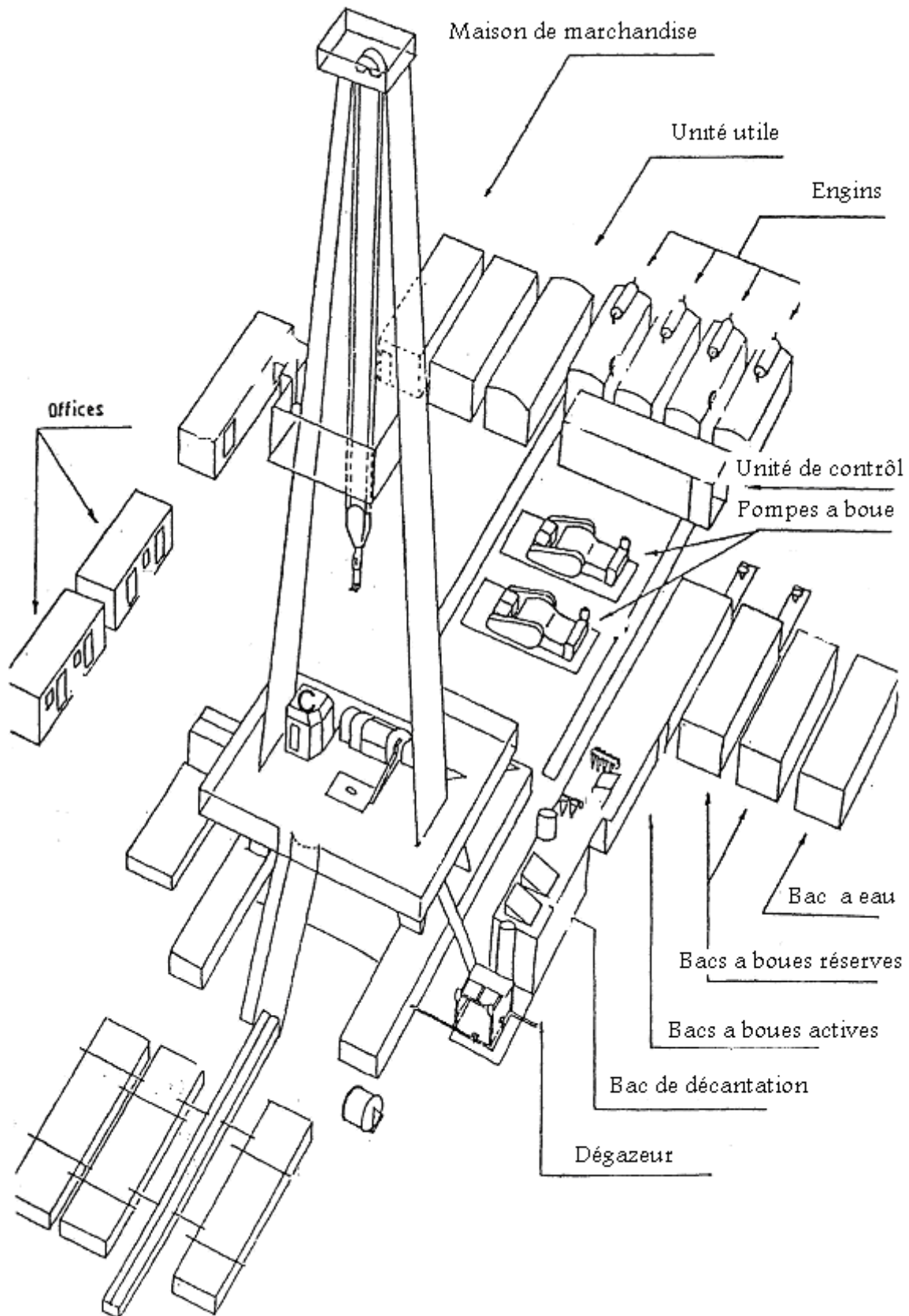


Figure I.8 : les accessoires de l'appareil de forage.

Chapitre II :

Généralités sur les capteurs

II.1. Introduction

Les capteurs sont des dispositifs permettant de rendre accessible une grandeur physique donnée. Leur utilisation se généralise de plus en plus dans les systèmes complexes que nous utilisons en industrie. Prenons l'exemple de l'appareil de forage. Désormais, de nombreux appareils sont équipés de plusieurs capteurs permettant d'assister le foreur lors des manœuvres.

II.2. Définition

Un capteur transforme une grandeur physique en une grandeur normée, généralement électrique, qui peut être interprétée par un dispositif de contrôle commande.

Energie

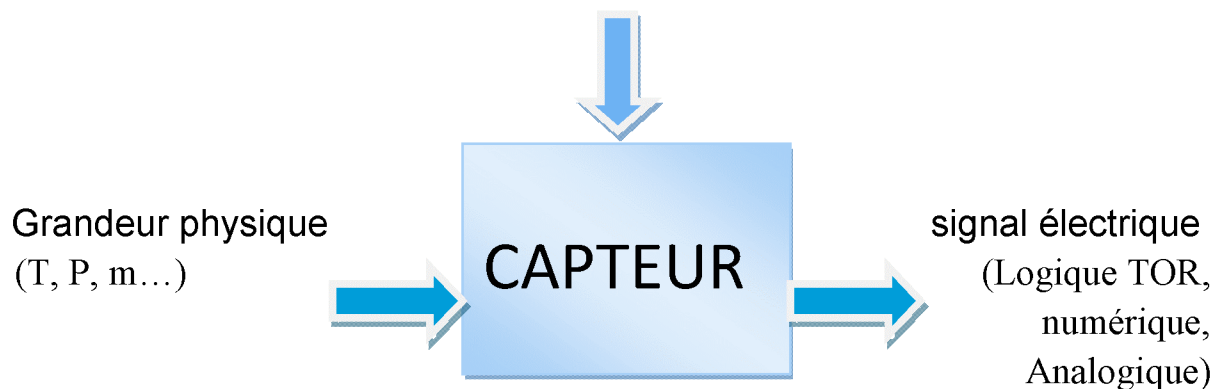


Figure II.1 : définition d'un capteur.

II.3. LE CAPTEUR DANS LA CHAÎNE DE MESURE

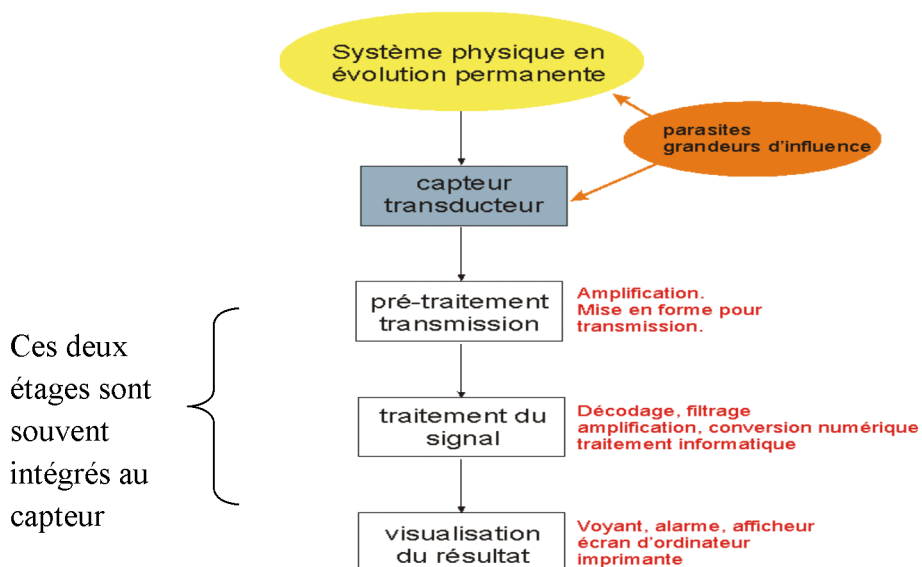


Figure II.2 : la chaîne de mesure d'un capteur.

II.4. Schéma de principe d'un capteur industriel

Exploite un effet physique de la modification des propriétés d'un corps

Traitement numérique par microprocesseur

Circuit électrique d'interface

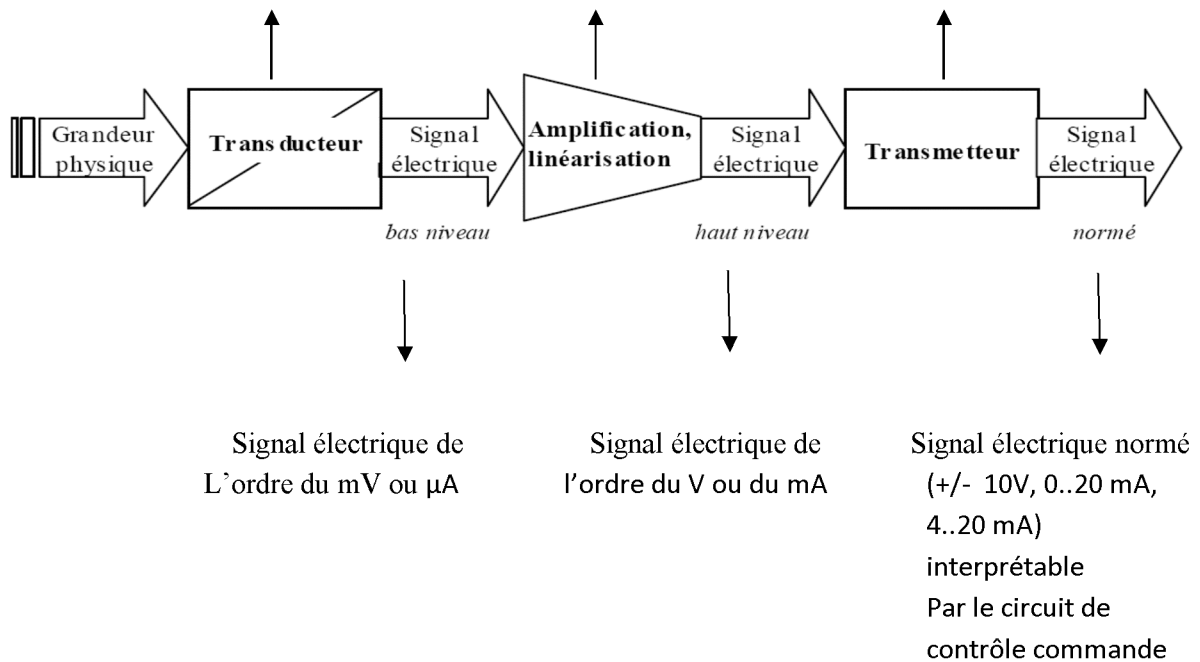


Figure II.3 : schéma de principe d'un capteur industriel.

II.5. Caractéristiques d'un capteur

Etendue de mesure : Valeurs extrêmes pouvant être mesurée par le capteur.

Résolution : Plus petite variation de grandeur mesurable par le capteur.

Sensibilité : Variation du signal de sortie par rapport à la variation du signal d'entrée.

Précision : Aptitude du capteur à donner une mesure proche de la valeur vraie.

Rapidité : Temps de réaction du capteur. La rapidité est liée à la bande passante.

Linéarité : représente l'écart de sensibilité sur l'étendue de mesure.

II.5.1. Etendue de mesure et courbe d'étalonnage

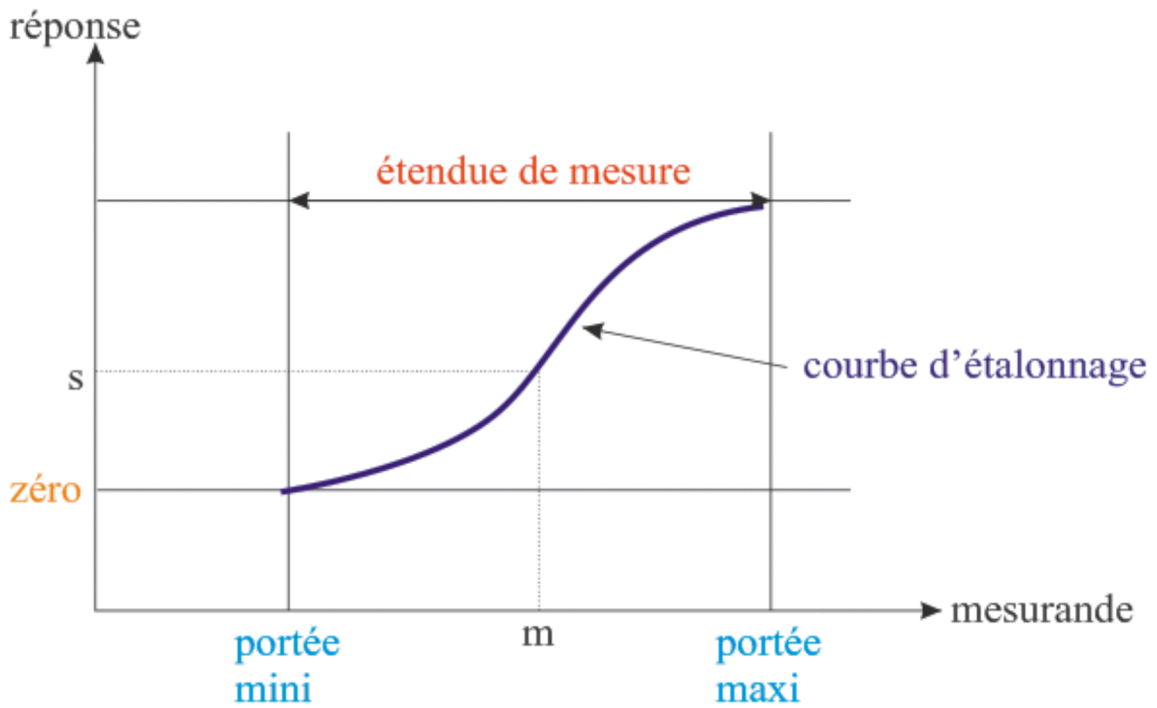


Figure II.4 : graphe d'étendue de mesure et courbe d'étalonnage.

II.5.2. Sensibilité S du capteur

$$\Delta s = S \Delta m$$

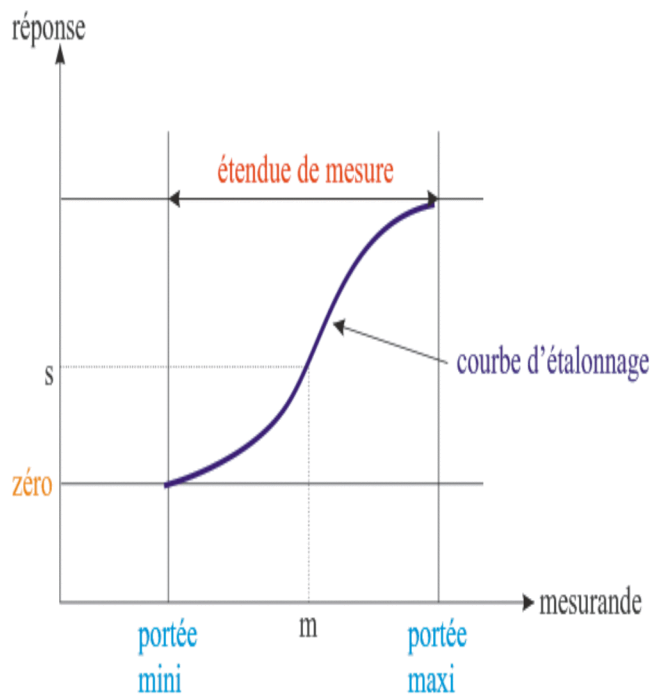


Figure II.5 : graphe de sensibilité du capteur.

Conception d'un capteur : S doit dépendre le moins possible de :

- La valeur de m (linéarité) ;
- la fréquence de variation (bande passante) ;
- du temps (vieillesse) ;
- d'actions extérieures (grandeurs d'influence).

II.5.3. Domaine d'utilisation

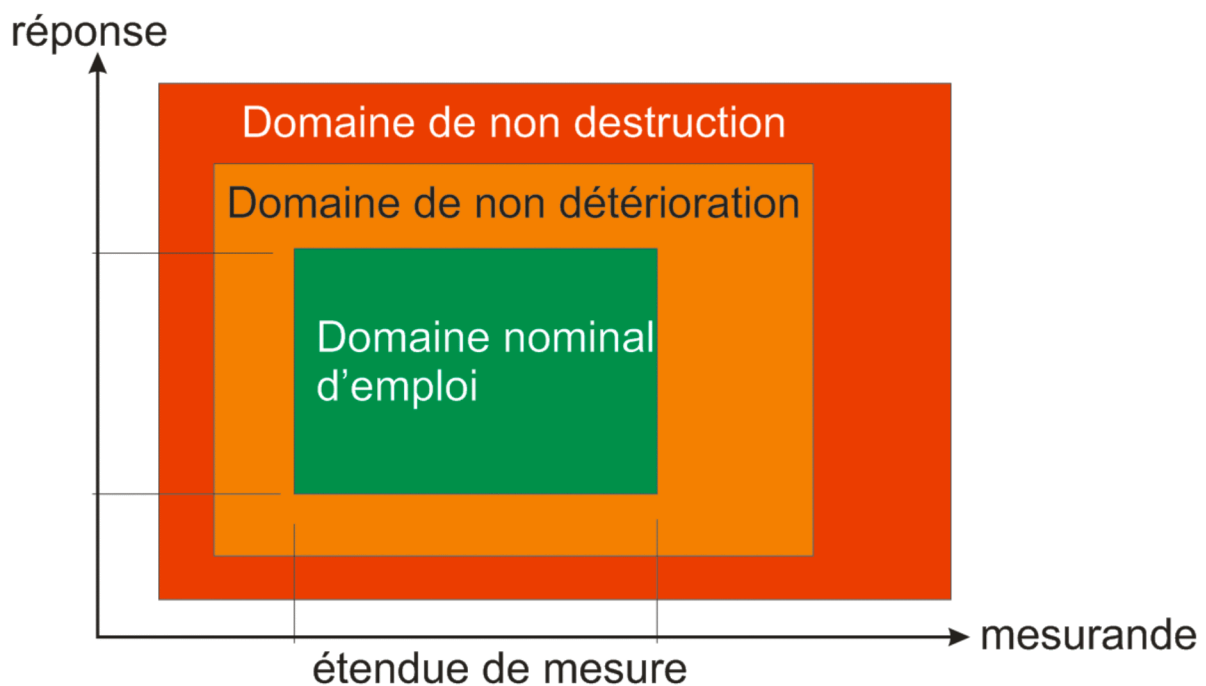


Figure II.6 : domaine d'utilisation d'un capteur.

II.6. Les capteurs actifs

Fonctionnant en **générateur**, un capteur actif est généralement fondé dans son principe sur un effet physique qui assure la conversion en énergie électrique de la forme d'énergie propre à la grandeur physique à mesurer (énergie thermique, mécanique ou de rayonnement)

- **Effet thermoélectrique (ou effet Seebeck)** : Un circuit formé de deux conducteurs de nature chimique différente, dont les jonctions sont à des températures T_1 et T_2 , est le siège d'une force électromotrice d'origine thermique (T_1, T_2).
- **Effet piézo-électrique** : L'application d'une contrainte mécanique à certains matériaux dits piézo-électriques (le quartz par exemple) entraîne l'apparition d'une déformation et d'une même charge électrique de signe différent sur les faces opposées.

- **Effet d'induction électromagnétique** : La variation du flux d'induction magnétique dans un circuit électrique induit une tension électrique (détection de passage d'un objet métallique).
- **Effet photo-électrique** : La libération de charges électriques dans la matière sous l'influence d'un rayonnement lumineux ou plus généralement d'une onde électromagnétique.
- **Effet Hall** : Un champ magnétique B (aimant, angle θ /surface du matériau) et un courant électrique I créent dans le matériau une différence de potentiel $U_H = K_H B I \sin\theta$.
- **Effet pyroélectrique** : certains matériaux ont une polarisation spontanée en l'absence de champ électrique extérieur. Une variation de température induit une variation de cette polarisation et donc l'apparition de charges électriques à la surface du matériau.

II.7. Les capteurs passifs

Il s'agit généralement d'impédances (résistance, inductance, capacité) dont l'un des paramètres déterminants est sensible à la grandeur mesurée.

La variation d'impédance résulte :

- D'une variation de dimension du capteur (capteurs de position, potentiomètre, inductance à noyaux mobile, condensateur à armature mobile) ;
- D'une déformation résultant d'une force ou d'une grandeur s'y ramenant (pression accélération). Exemples : armature de condensateur soumise à une différence de pression, jauge d'extensomètre liée à une structure déformable.

II.8. Caractéristiques métrologiques

- **Les erreurs**

Le capteur et toute la chaîne de traitement de la mesure introduisent des erreurs : bruit, décalage, référence, linéarité...

L'erreur globale de mesure ne peut être qu'estimée. Une conception rigoureuse de la chaîne de mesure permet de réduire les erreurs et donc l'incertitude sur le résultat.

On parle de : fidélité, justesse, précision, incertitude, linéarité.

- **Étalonnage**

L'étalonnage permet d'ajuster et de déterminer, sous forme graphique ou algébrique, la relation entre le mesurande et la grandeur électrique de sortie. Très souvent l'étalonnage n'est valable que pour une seule situation d'utilisation du capteur.

- **Limites d'utilisation**

Les contraintes mécaniques, thermiques ou électriques auxquelles un capteur est soumis entraînent, lorsque leurs niveaux dépassent des seuils définis, une modification des caractéristiques du capteur. Au dessus d'un certain seuil, l'étalonnage n'est plus valable, au-dessus d'un autre plus grand le capteur risque d'être détruit.

- **Sensibilité**

Plus un capteur est sensible plus la mesure pourra être précise. C'est une caractéristique importante pour l'exploitation et l'interprétation des mesures.

- **Rapidité - Temps de réponse**

La rapidité est la spécification d'un capteur qui permet d'apprécier de quelle façon la grandeur de sortie suit dans le temps les variations du mesurande.

- **Finesse**

C'est une spécification qui permet d'estimer l'influence de la présence du capteur et de ses liaisons sur la valeur du mesurande. La finesse doit être la plus grande possible.

II.9. Conditionneurs du signal

Le conditionneur du signal a pour fonction de récupérer le signal du capteur et de le traiter pour extraire une information exploitable. Il se charge en particulier des opérations suivantes :

- Amplifier le signal ;
- Linéariser le signal ;
- Extraire l'information relative au mesurande ;
- Adapter le signal à l'interface utilisateur (affichage numérique, ordinateur ...).

II.10. Les différents capteurs utilisés dans le forage

II.10.1. Capteur de niveau analogique :

Les détecteurs de niveau de boue sont utilisés pour mesure le volume des réservoirs de boue superficiels de façon qu'on puisse détecter les augmentations et baisses de volume.

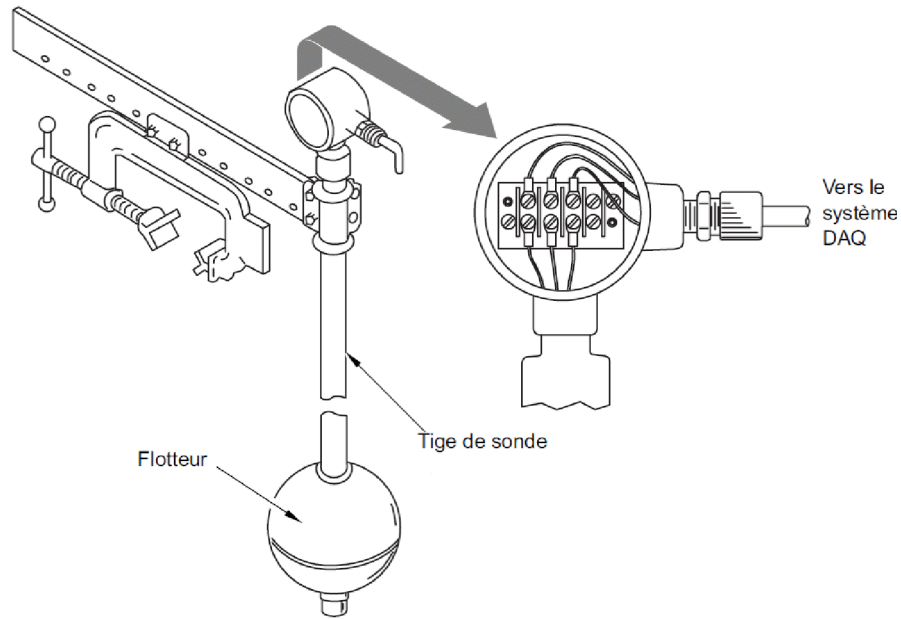


Figure II.7: Capteur de niveau de boue (analogique).

II.10.2. Capteur de niveau ultrasonique

Le capteur ultrasonique est doté d’une technologie plus récente par rapport au capteur analogique.

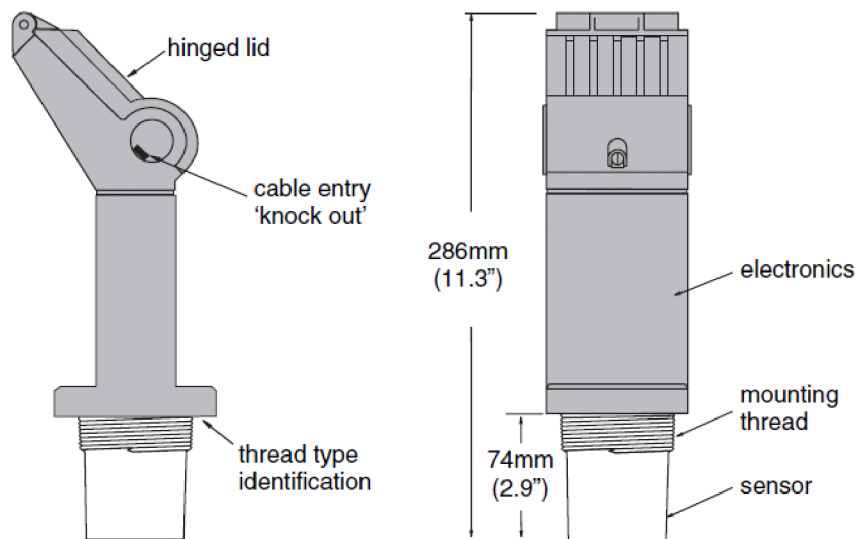


Figure II.8 : Capteur de niveau de boue (ultrasonique).

Le capteur doit être installé perpendiculairement à la surface de la boue, avec la surface du capteur à 250 mm minimum au-dessus du niveau maximal du bac et à 5 mètres maximum du fond du bac. (Voir figure II.9)

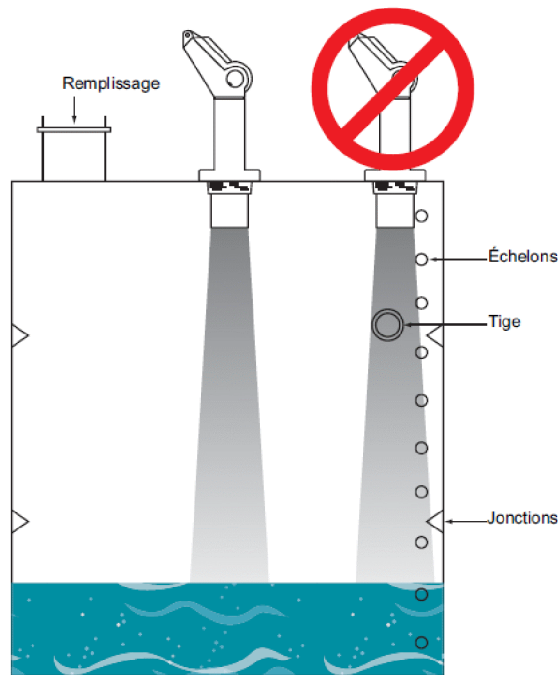


Figure II.9 : information relative à l'installation.

II.10.3. Capteurs de débit de boue

Des détecteurs de débit de boue sont utilisés pour mesurer la qualité de boue qui sort du puits afin de détecter les venues de gaz, l'invasion du fluide de formation ou la perte de circulation.

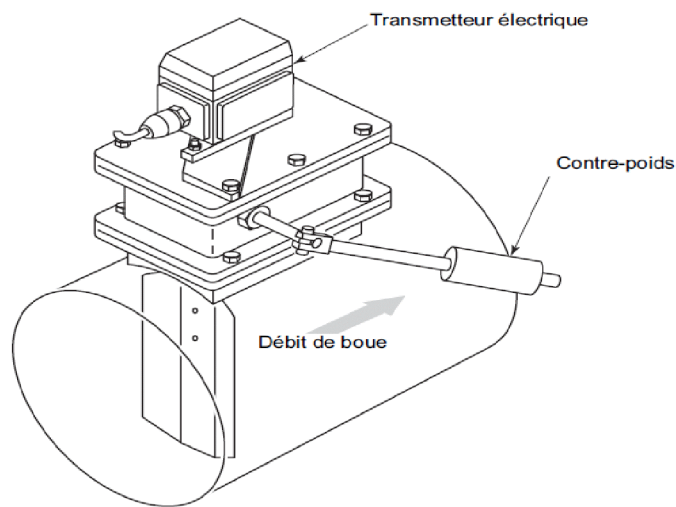


Figure II.10 : Capteur de débit de boue.

II.10.4. Capteurs de coups de pompe

Des détecteurs de coups de pompe sont utilisés pour détecter les coups individuels de la pompe à boue le détecteur de coups de pompe du RIGSENSE

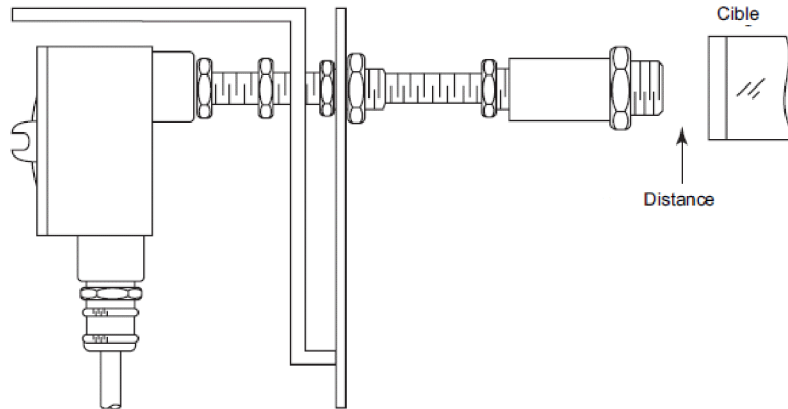


Figure II.11 : Capteur de coups de pompe.

Chapitre

II.10.5. Transducteur de pression de pompe

Le transducteur de pression de pompe est un capteur de pression de la boue refoulée par les pompes, relié à l'unité de transducteurs de pression et le manomètre par une conduite hydraulique (voir figure II.12).

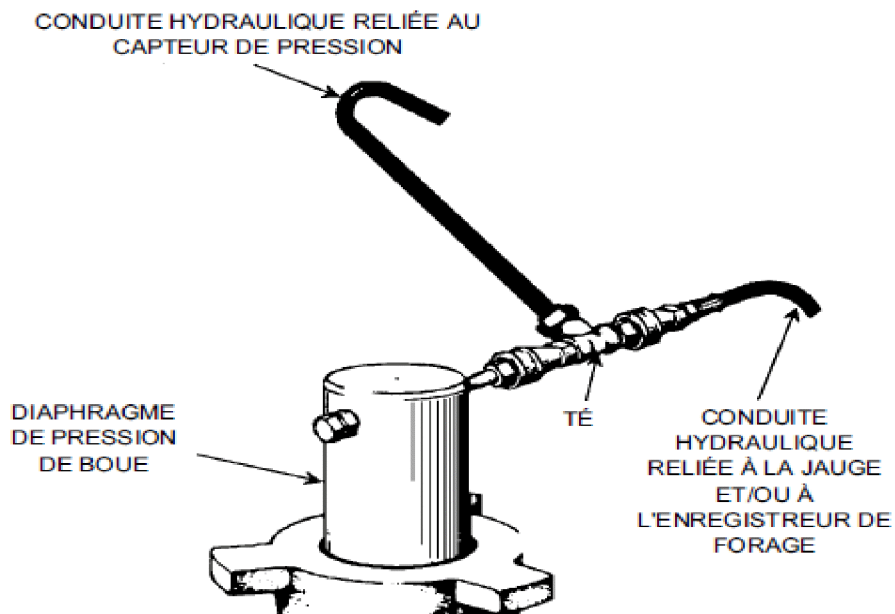


Figure II.12: installation du Transducteur de pression de pompe.

Chapitre III :

Rig Sense

III.1. INTRODUCTION

Ce chapitre est consacré à la présentation et l'étude du système rigsense.

III.2. PRÉSENTATION DU SYSTEME TOTAL

Le système TOTAL est un système d'instrumentation modulaire composé de dispositifs indépendants qui contrôlent, enregistrent, affichent et impriment les données de forage. Les différents dispositifs du système sont reliés via un réseau de communication, appelé T-POT.

III.3. PRÉSENTATION DU RIGSENSE

RIGSENSE est un system de gestion d'information sophistiqué, qui apporte un affichage des données en temps réel, il sert aussi pour les sauvegardes et les rapports des opérations de forage.

La figure III.1 si dessous nous montre l'image du rigsense.

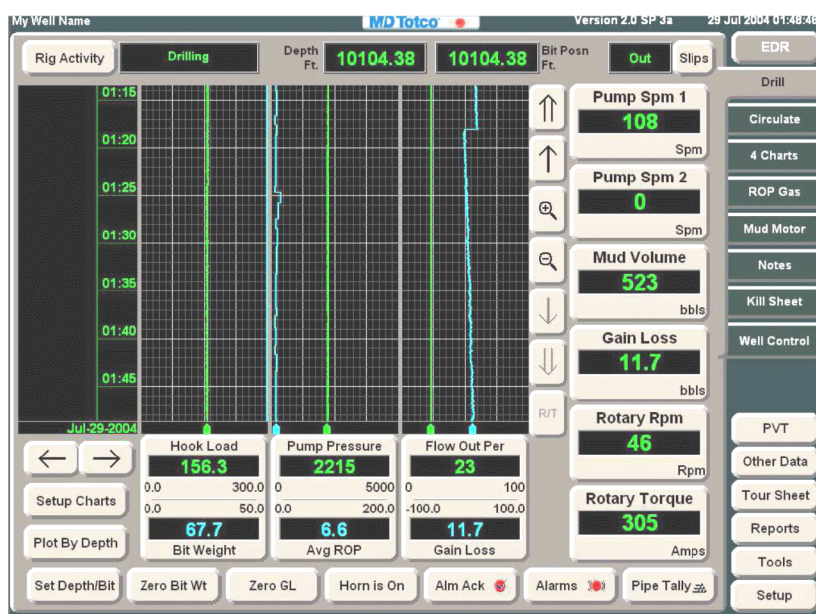


Figure III.1 : L'image du rigsense.

III.4. CAPACITÉS DU RIGSENSE

Il n'est pas un system d'acquisition des données, il renvoie uniquement les informations reçues du Total DAQ.

Il ne fournit pas de conversion de données, tous les calculs sont faits au niveau du Total DAQ.

III.5. CARACTÉRISTIQUES

- RIGSENSE a été conçu pour faciliter l'utilisation. C'est une application sous Windows qui offre l'interface graphique qui fournit la vue d'EZ, de Gauge et graphes ;
- La possibilité de stocker et d'extraire des informations spécifiques est une fonctionnalité simple et flexible ;
- Afficher les informations instantanées durant le forage ;
- Aide le chef de poste, chef du chantier et le company man à visualiser les différents paramètres ;
- Affiche des informations en utilisant de graphiques simples, gauge ou fenêtres de vue faciles pour l'utilisation. ;
- Utilise une base de données pour stocker des informations de puits ;
- Les informations sauvegardées peuvent être facilement accessibles pour faire des analyses.

III.6. COMPOSITION DU RIGSENSE

Le rigsense est composé de différents composants à savoir :

- NT Tracer ;
- Réseau T-POT ;
- Modem T-POT ;
- Le serveur RigSense ;
- Le client RigSense ;
- système DAQ ;
- Capteurs ;
- Onduleur (UPS) ;
- Switch réseau ;
- Imprimante.

Voir figure III-2.

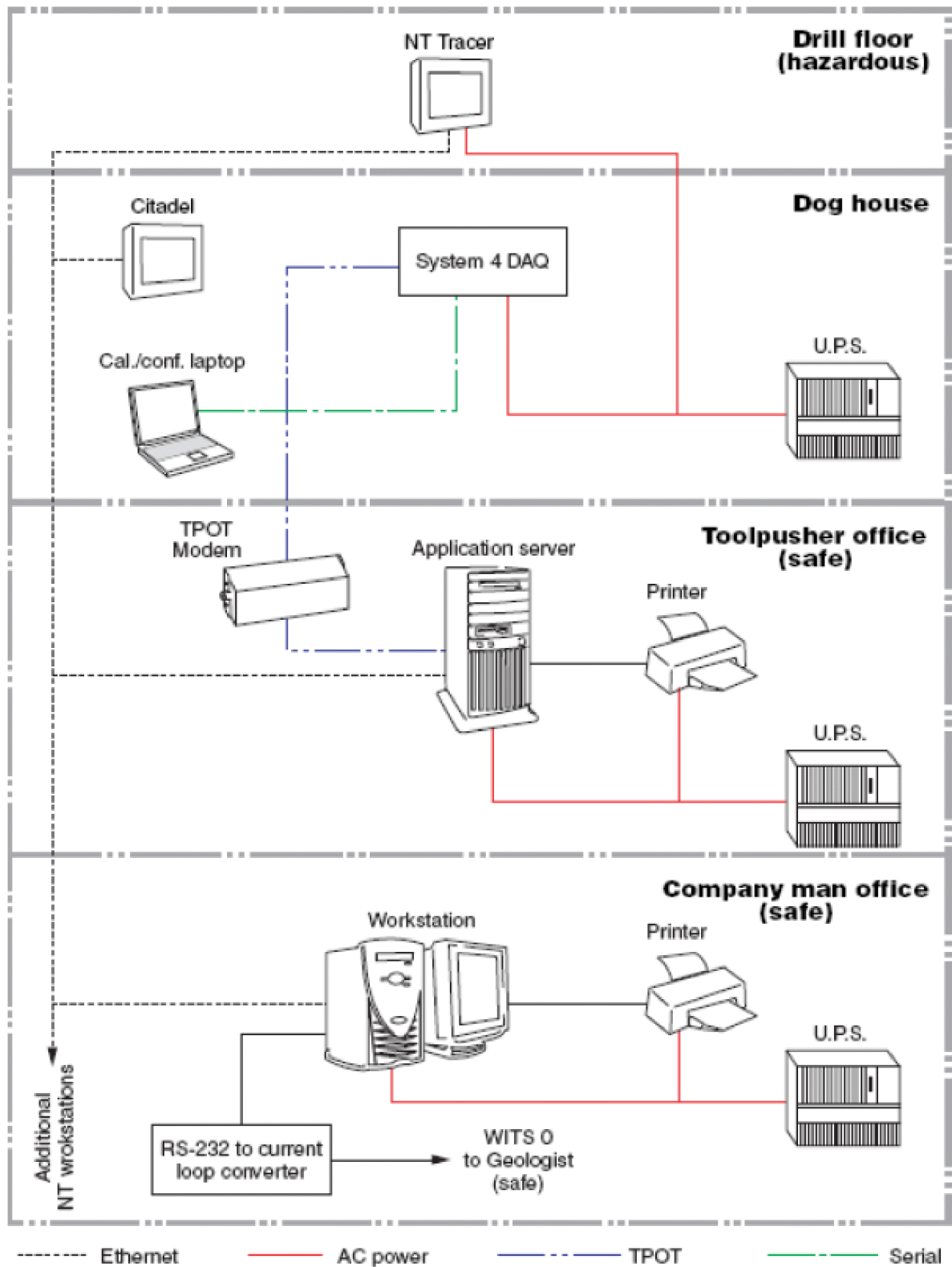


Figure III.2 : présentation des différents composants du rigsense.

III.6.1. NT Tracer

Le NT Tracer est un ordinateur avec un écran plat et entrée de commande à écran tactile. Il est relié au réseau via une fibre optique/convertisseur médias UTP qui permet à l'écran tactile d'opérer dans une zone dangereuse.

III.6.2. Réseau T-POT

Le réseau T-POT est le support de communication utilisé par le système TOTAL. Il fonctionne de la même manière que la plupart des autres réseaux de communication et utilise un protocole unique développé spécialement pour les tâches associées au système d'instrumentation TOTAL.

Le protocole est la propriété de M/D Totco.

III.6.3. Modem TPOT

Le modem TPOT est le matériel qui transfère une donnée à travers le réseau coaxial vers la carte DCM située dans l'ordinateur de l'Appsvr.

III.6.4. Le serveur RigSense

Le serveur (APPSVR) est un ordinateur puissant, équipé d'une carte DCM (Daq Communication card) qui est utilisée pour communiquer avec le DAQ via le réseau TPOT.

III.6.5. Le client RigSense

Le client est un ordinateur relativement simple qui est connecté au serveur via un switch, il ne dispose pas de carte DCM, car il ne communique pas avec le DAQ.

III.6.6. Unité d'acquisition des données système (système DAQ)

Le système DAQ est le dispositif principal de tout système TOTAL (voir figures III.3-4-5). Il dispose de quatre fonctions principales :

- Recevoir et traiter les données brutes de jusqu'à 23 capteurs analogiques et 14 capteurs numériques et placer les données traitées sur le réseau T-POT afin qu'elles soient accessibles aux dispositifs du système ;
- Communiquer avec les dispositifs du système pour envoyer et recevoir des données ;
- Fournir une sortie pour commander jusqu'à 14 instruments, tels que les enregistreurs, les compteurs, les relais et les alarmes ;
- Stocker toutes les informations de configuration et de calibrage dans une mémoire non volatile.

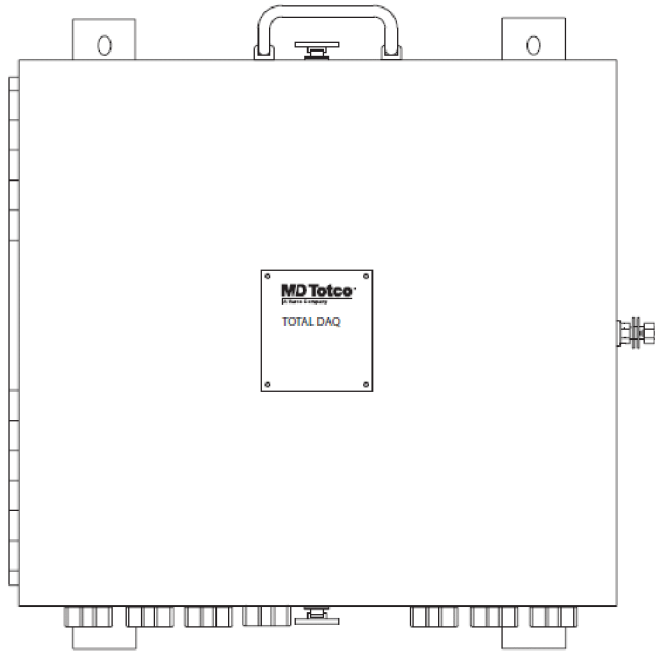


Figure III.3 :Unité d'acquisition des données système (Système DAQ).

Vue arrière

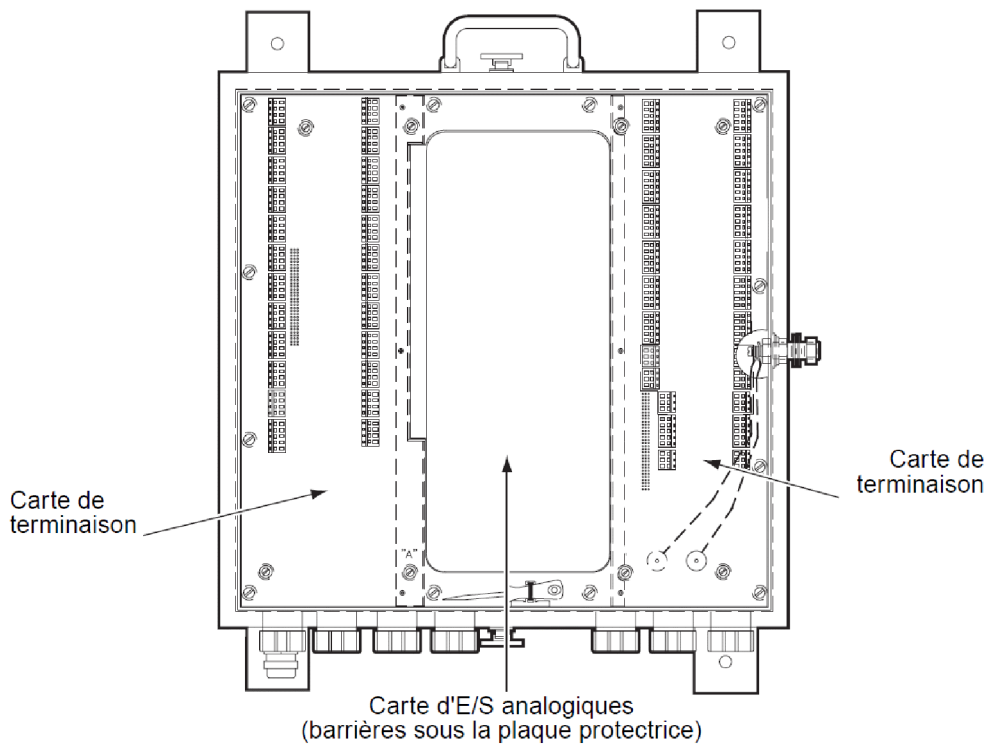


Figure III.4 : Vue arrière du DAQ.

Vue avant

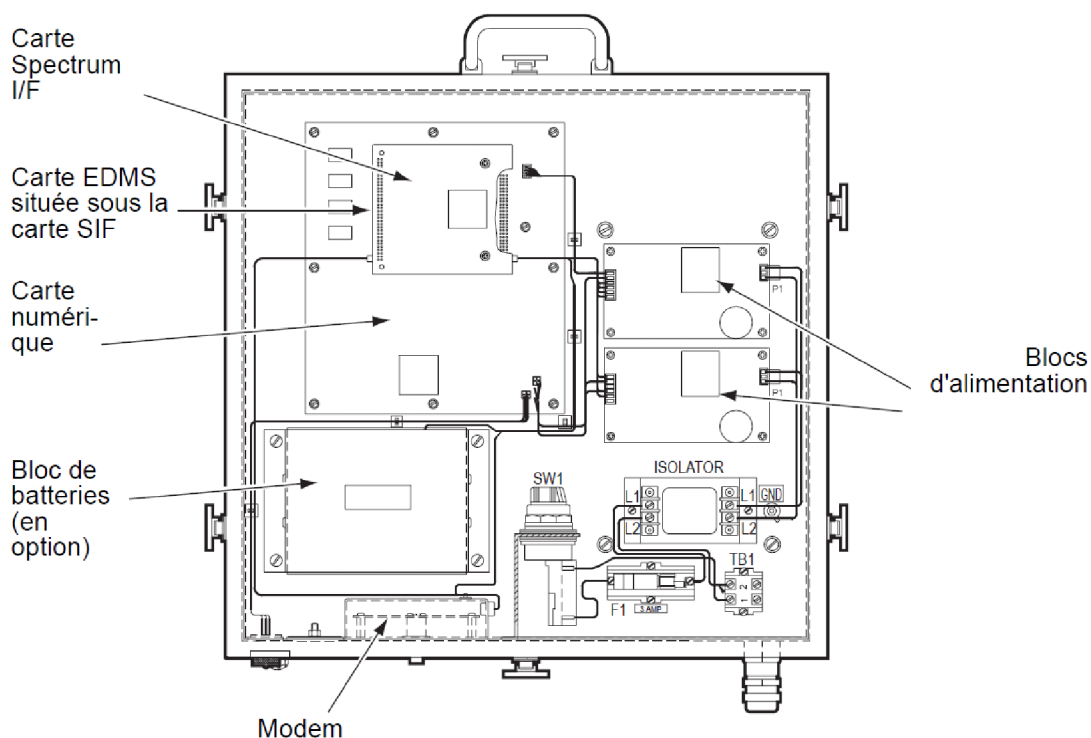


Figure III.5 : Vue avant du DAQ.

III.7. COMPOSITION DU DAQ

III.7.1. Carte de terminaison

La carte de terminaison assure les connexions de tous les capteurs d'appareil de forage entrant contrôlés et des dispositifs de sortie commandés par le système DAQ.

Elle offre 23 entrées analogiques, 14 connexions d'E/S numériques, 6 sorties d'alimentation et des connexions de mesure électronique de la profondeur. Elle est située dans la partie supérieure et reliée à la carte d'E/S analogiques via deux connecteurs 96 broches.

III.7.2. Carte d'E/S analogiques

La carte d'E/S analogiques fait partie du système DAQ. Elle est située sous la carte de terminaison et est reliée à celle-ci via deux connecteurs 96 broches et au connecteur 64 broches de la carte numérique du châssis du système DAQ. La carte d'E/S comprend les éléments suivants :

- Multiplexeur analogique ;
- E/S numériques ;
- Interface EDMS ;
- Barrières électriques ;
- Électronique de conversion analogique/numérique .

La carte analogique convertit toutes les entrées de capteur analogiques en mots numériques adaptés à l'entrée vers la carte numérique pour le traitement. Les entrées numériques et EDMS sont également conditionnées sur la carte analogique et fournies sous forme de connexions à la carte numérique. Tous les signaux sont acheminés vers les barrières à sécurité intrinsèque avant leur conditionnement.

III.7.3. Blocs d'alimentation

Les deux blocs d'alimentation à sortie double de 40 watts fournissent les niveaux +5, +28, +15 et -15 VCC requis pour alimenter la carte de circuits du système DAQ et les tensions de sortie de l'alimentation externes. Les tensions sont initialement fournies à la carte numérique, puis distribuées dans le système DAQ. Les blocs d'alimentation sont protégés par fusible contre les surcharges.

III.8. LES FONCTIONS DU SYSTEME DAQ

Les fonctions du système DAQ sont illustrées dans la figure III.6

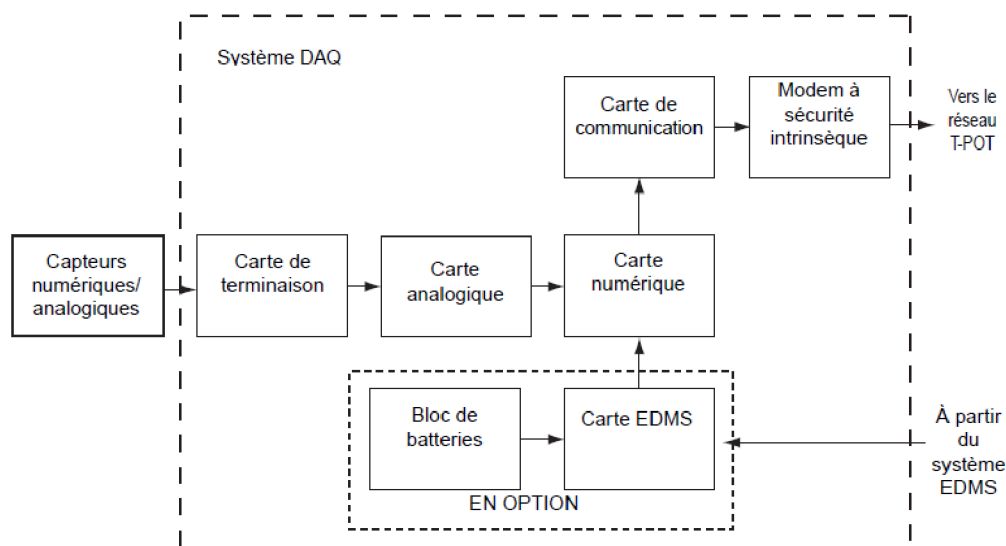


Figure III.6 :Schéma du bloc fonctionnel du système DAQ.

III.9. CONNEXIONS DES CAPTEURS AU NIVEAU DU DAQ

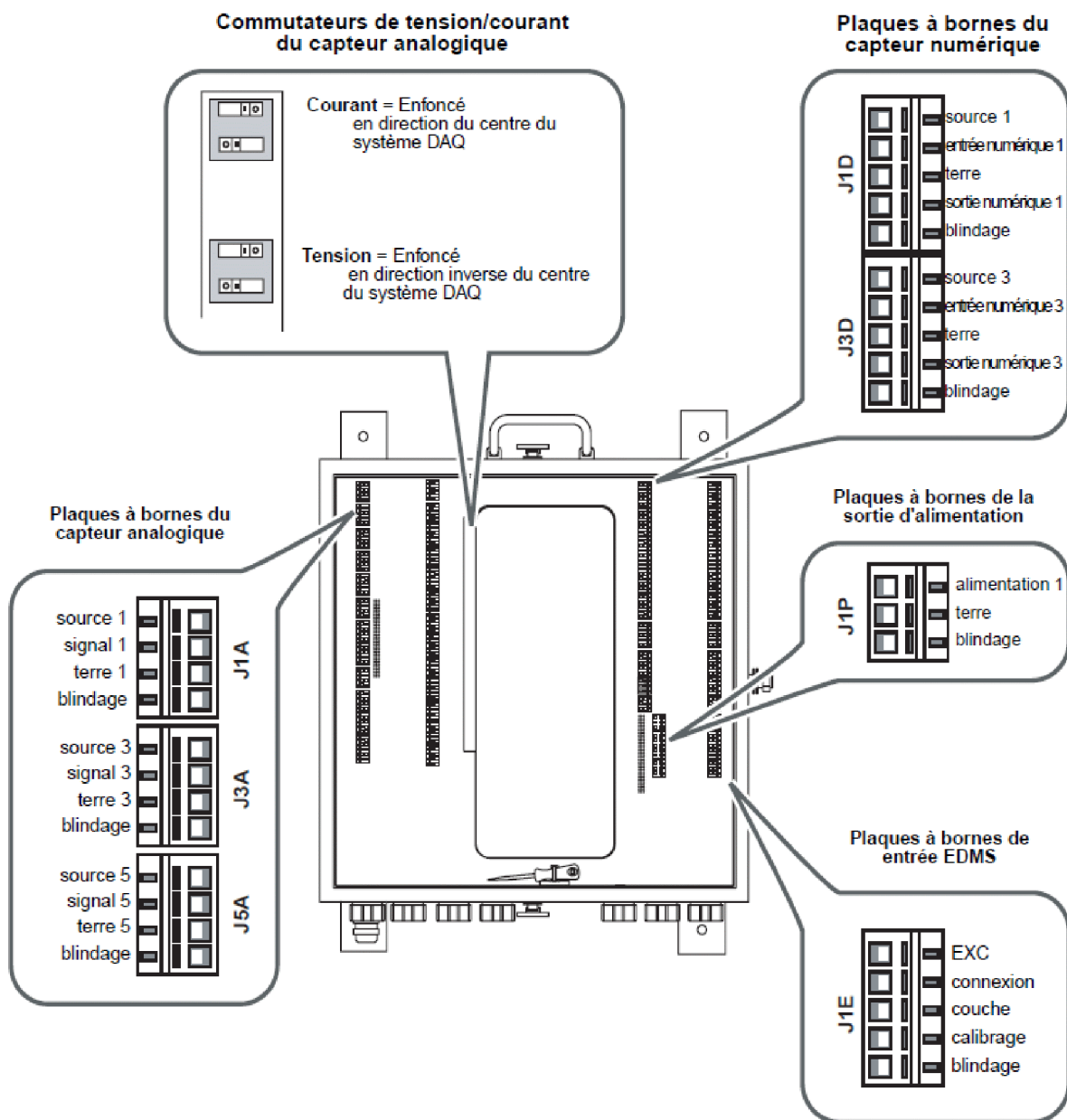


Figure III.7: Connexions des capteurs de la carte de terminaison.

III.10. CAPTEURS ÉLECTRONIQUES ET LEURS BRANCHEMENTS

Le system de gestion d'information Rigsense affiche les données fournies par :

- Capteurs de niveau de boue (analogique, ultra sonique) ;
- Capteurs de débit de boue ;
- Capteurs de coups de pompe ;
- Transducteur de pression de pompe.

III.10.1. Branchement des Capteurs de niveau de boue et sur DAQ

Ils sont alimentés par un courant de +5 Vcc du DAQ et émettent un signal pour calculer le volume du réservoir individuel, le volume total et le gain/perte pour tout le réservoir de boue actif et réservoir de manœuvre.

Ces capteurs existent sous forme de deux types, l'un analogique (voir figure III.8.1) et l'autre ultrasonique (voir figure III.8.2).

A. Branchement du capteur de niveau analogique :

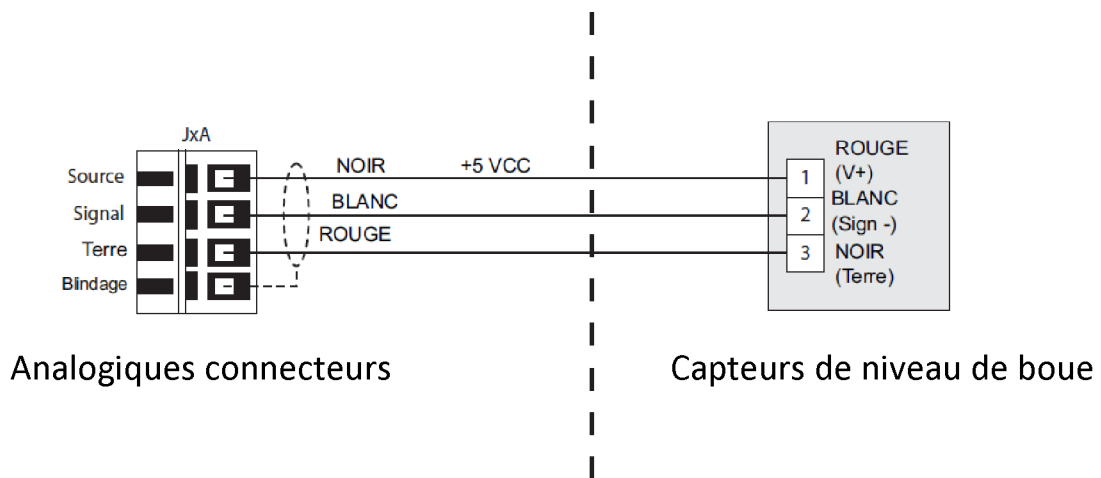


Figure III.8.1 : Branchement du capteur (analogique) sur le DAQ .

B. Branchement du capteur de niveau ultrasonique

Le capteur doit être installé perpendiculairement à la surface de la boue, avec la surface du capteur à 250 mm minimum au-dessus du niveau maximal du bac et à 5 mètres maximum du fond du bac. (Voir figure III.8.1)

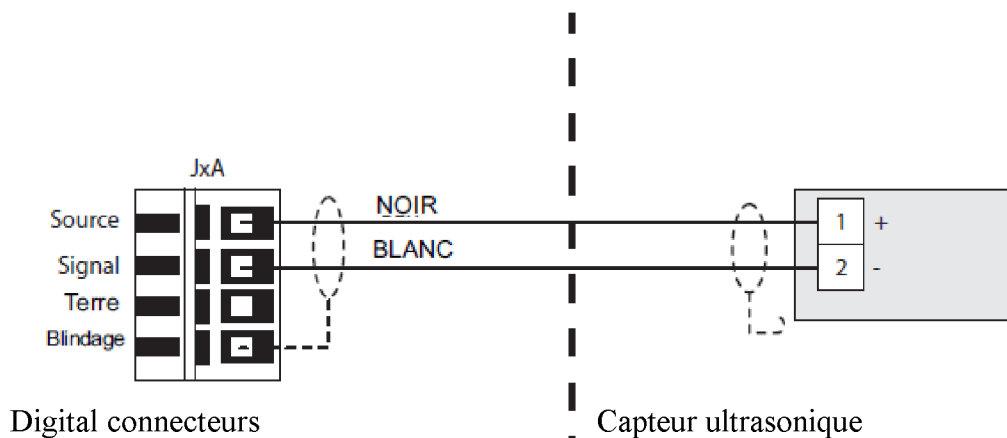


Figure III.8.2 : Branchement du capteur (ultrasonique) sur le DAQ.

III.10.2. Branchement des capteurs de débit de boue sur DAQ

Un détecteur de débit est monté sur le tuyau de retour de débit entre la tête de puits et les fosses à boue avec une palette introduite dans une ouverture faite dans le tuyau lorsque la boue s'écoule dans le tuyau la palette est déviée l'angle de déviation est proportionnel à la déviation de la palette

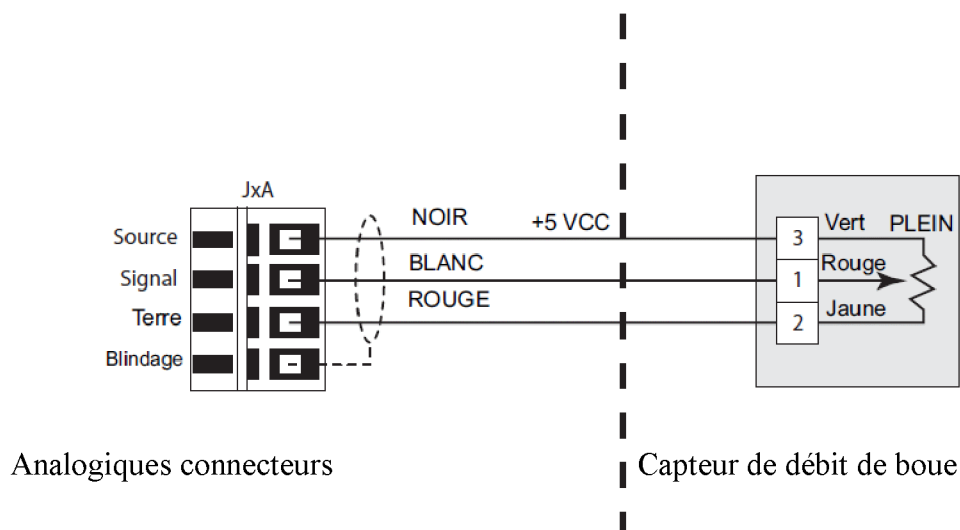


Figure III.9:Branchement Capteur de débit de boue sur le DAQ .

III.10.3. Capteurs de coups de pompe et branchement sur DAQ

Il est alimenté par un courant de +10 Vcc du DAQ il est conçu pour être monté à travers la plaque d'inspection de la pompe à boue il est sensible aux métaux et produit une impulsion de signal lorsqu'une plaque métallique (par exemple la traverse de tête ou le collier de pompe) passe à moins de 10mm de la tête du détecteur chaque impulsion représente typiquement un coup de pompe le DAQ utilise ces impulsions de signal pour calculer les coups par minute et les coups totaux pour chaque pompe ainsi que pour toutes les pompes collectivement.

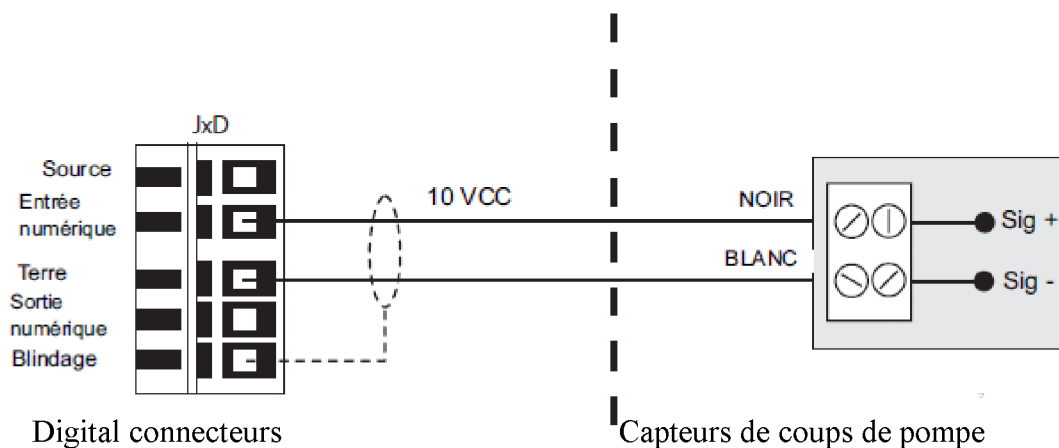


Figure III.10 :Branchement Capteur de coups de pompe sur le DAQ.

III.10.4. Unité de transducteurs de pression et branchement sur DAQ

L'unité de transducteurs de pression (voir figure III-13) comprend jusqu'à quatre transducteurs de pression utilisés pour convertir l'entrée de pression hydraulique en une sortie de 4-20 mA. L'unité accueille uniquement le transducteur. La plage de pressions de l'unité varie entre 15 et 10 000 psi. La charge au crochet utilise généralement un capteur de 0-1 000 psi, le couple de vissage un capteur de 0-3 000 psi et la pression de la pompe un capteur de 0-5 000 psi.

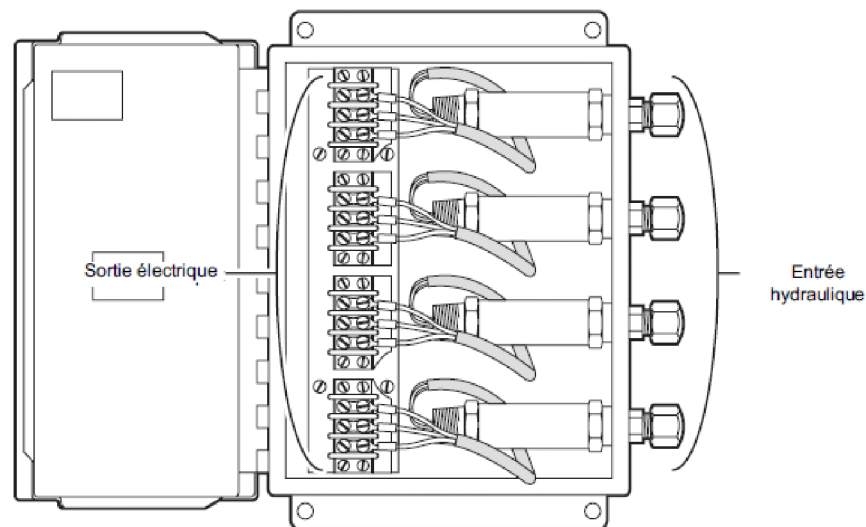


Figure III.11 : Unité de transducteurs de pression.

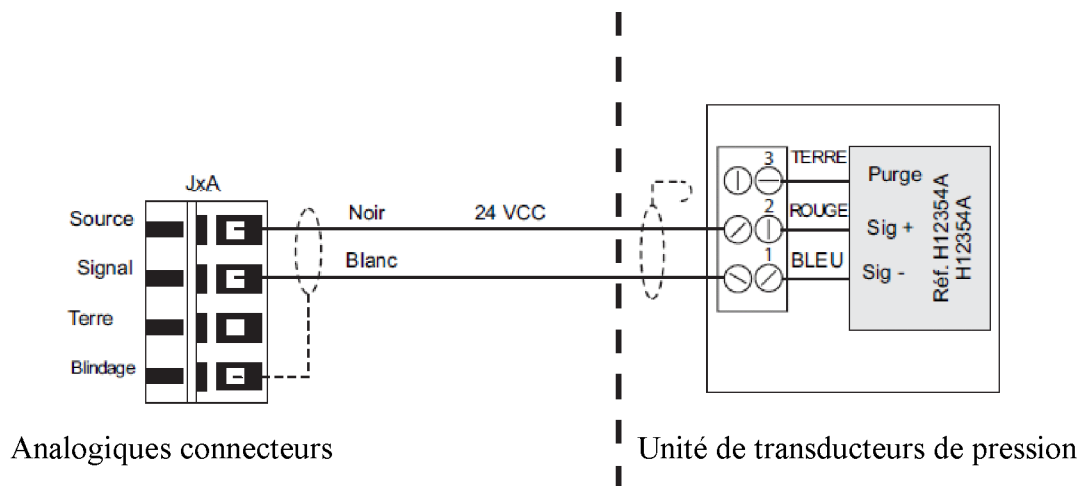


Figure III.12: Branchement l'unité de transducteurs de pression sur le DAQ.

III.11. ONDULEUR (UPS)

UPS (*UninterruptedPower system*) alimentation sans interruption est requis sur toutes les installations Rigsense.

Ne pas le faire peut causer des problèmes de système, la perte de données ou de défaillance du système.

III.12. SWITCH RÉSEAU

Un switch est utilisé pour pouvoir connecter les clients vers le serveur (Appsvr).

* L'utilisation de switch non pas le hub a pour raison que le switch répète le signal pour toutes les connexions existantes tandis que hub cha le signale entre eux.

III.13. IMPRIMANTE

Une imprimante est reliée directement à l'Appsvr, quoi que tous les clients puissent l'utiliser.

III.14. BRANCHEMENT DU RIGSENSE SUR L'APPAREIL DE FORAGE

La figure III.13 si dessous nous montre le branchement des composants du rigsense sur l'appareil de forage.

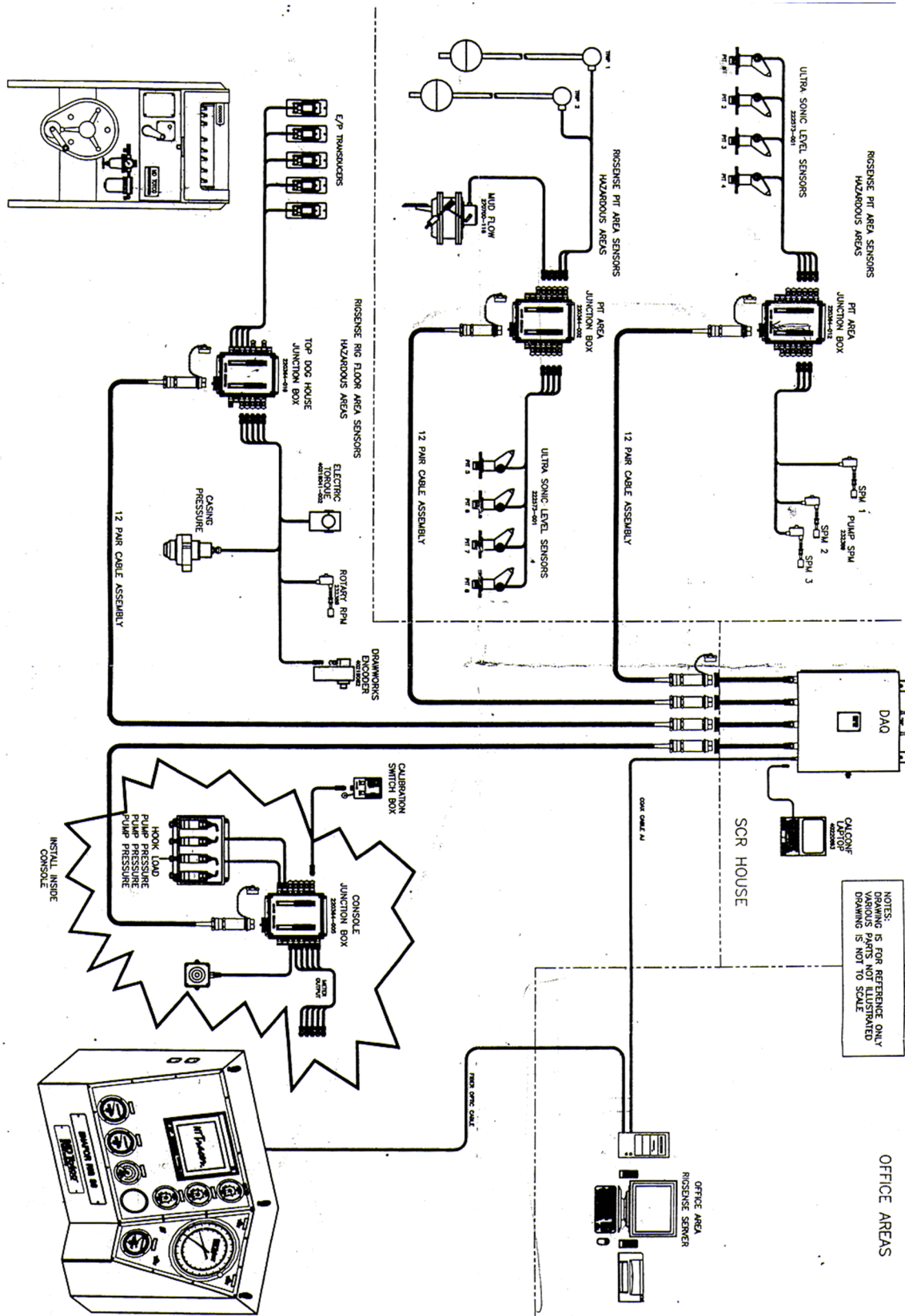


Figure III.13 : branchement du rigsense sur l'appareil de forage.

Chapitre IV :

Programmation et configuration du
système Total DAQ

IV.1. INTRODUCTION

Le logiciel de configuration et de calibrage (CalConf) permet de configurer le système TOTAL et de calibrer ses capteurs. Ce chapitre est divisé comme suit :

- Description des fichiers qui constituent le logiciel CalConf ;
- Configuration des capteurs sur le DAQ ;
- Calibration des capteurs sur le DAQ ;
- Affichage sur Rigsense.

IV.2. LES FICHIERS DU LOGICIEL

Les fichiers maîtres du logiciel CalConf sont des fichiers de données qui contiennent les informations de configuration et de calibrage par défaut. Ils sont généralement utilisés comme modèles de configuration et de calibrage d'un nouveau système ou pour remplacer les configurations existantes. Comme indiqué dans le tableau « Fichiers de configuration et de calibrage ».

IV.2.1. Fichiers de configuration et de calibrage

Nom de fichier	Type de fichier	Contenu
CALCONF.EXE	Module de configuration du programme	Module de configuration principal qui contient le programme qui contrôle tous les autres modules de configuration et fichiers maîtres.
CALCONF.DAT	Module de configuration	Algorithmes internes et types de canaux.
~SYSTEM.EXE	Module de configuration	Programme qui configure le système DAQ.
~DAQ.EXE	Module de configuration	Programme qui configure le système DAQ esclave.
~CID.EXE	Module de configuration	Programme qui configure les affichages VXC et SAC.
~DCM.EXE	Module de configuration	Programme qui configure les stations de travail.
~SPT.EXE	Module de configuration	Programme qui configure les interfaces DSI.
~NETWORK.EXE	Module de configuration	Programme qui configure les dispositifs réseau T-POT.
~OUT.EXE	Module de configuration	Programme qui configure les sorties numériques du système DAQ.
MAST_xxx.CHN	Fichier maître du système	Paramètres par défaut utilisés comme modèle lors de la configuration de tous les canaux du système et de la désignation des canaux par défaut.
MAST_xxx.SEN	Fichier maître du système	Paramètres par défaut utilisés pour calculer les valeurs de canal en unités de mesure, à partir de données brutes.
MAST_xxx.TBL	Fichier maître du système	Valeurs par défaut pour tables à quatre ou dix points.
MAST_xxx.STR	Fichier maître du système	Chaînes d'activités de forage par défaut
MAST_xxx.ALG	Fichier maître du système	Algorithmes disponibles pour calculer les valeurs de canal.
MAST_xxx.OUT	Fichier maître du système	Paramètres par défaut pour les canaux de sortie standard.
MAST_xxx.CAL	Fichier maître du système	Données de calibrage de canal par défaut.
MAST_xxx.EDM	Fichier maître du système	Fichier de calibrage EDMS par défaut.
MAST_xxx.DEV	Fichier maître du système	Configuration des dispositifs par défaut.
MAST_xxx.OFF	Fichier maître du système	Valeurs de décalage par défaut.
MAST_xxx.ENA	Fichier maître du système	Valeurs d' <i>activation de canal</i> par défaut.
MAST_xxx.CVT	Fichier maître du système	Facteurs de conversion.
MAST_xxx.020	Fichier maître VXC/SAC	Configuration VXC/SAC par défaut.
MAST_xxx.030	Fichier maître de la station de travail	Configuration de la station de travail par défaut.
MAST_xxx.060	Fichier maître DSI	Configuration de l'interface DSI par défaut.

IV.2.2. Initialisation du logiciel de configuration et calibrage

CalConf est généralement exécuté à partir d'un ordinateur portable relié à un système DAQ. Suivre les étapes indiquées ci-dessous pour connecter l'ordinateur portable au DAQ et initialiser le logiciel.

- Branchez le câble de calibrage sur le port série 9 broches du PC puis sur le connecteur du système DAQ ;
- Allumez le PC. Attendez que Windows 95 apparaisse ;
- Cliquez sur l'icône pour exécuter CalConf avec le système DAQ.

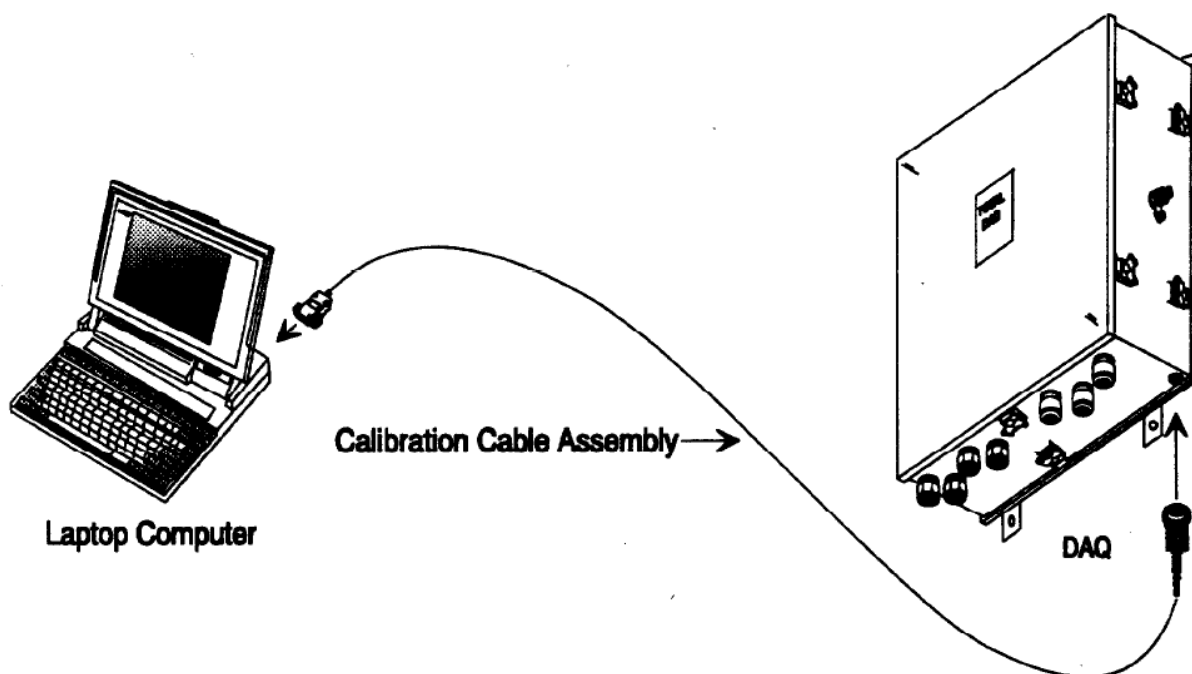


Figure IV.1 : connexion de l'ordinateur portable au DAQ.

IV.3. MENU PRINCIPAL DE CALCONF

Comme illustré dans la figure IV.2, les options suivantes sont disponibles dans le menu principal de CalConf :

- CONFIGURATION : permet de configurer le système TOTAL ;
- CALIBRATION (Calibrage) : permet de calibrer les capteurs ;
- DIAGNOSTICS : permet d'afficher les informations de diagnostic du système ;
- DAQ ACCESS (Accès DAQ) : permet d'envoyer les fichiers de configuration et de calibrage au système DAQ, de les télécharger ou de les supprimer du système DAQ ;
- FLOPPY/DISK (Disquette/Disque) : permet d'enregistrer les fichiers de configuration et de calibrage sur une disquette ou un disque dur et de les télécharger à partir de la disquette ou du disque dur .

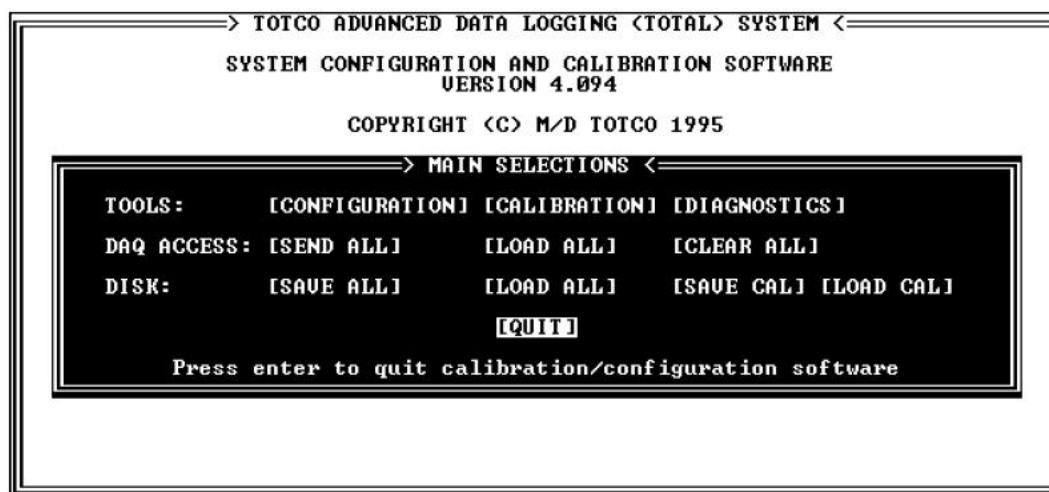


Figure IV.2 : Écran du menu principal de CalConf.

Pour sélectionner un élément dans un écran, utilisez les touches fléchées pour le sélectionner et appuyez sur ENTRÉE ou pointez le curseur de la souris sur l'élément de votre choix et cliquez sur le bouton de la souris.

IV.4. CONFIGURATION DES CAPTEURS SUR LE DAQ

Dans le menu principal de CalConf (figure IV.2), sélectionnez [CONFIGURATION], puis appuyez sur ENTRÉE. Le sous-menu [CONFIGURATION] s'affiche (figure IV.3). Sélectionnez SYSTEM/DAQ (Système/DAQ), puis appuyez sur ENTRÉE. L'écran de la configuration système/DAQ s'affiche (figure IV.4). À partir de ce menu, vous pouvez :

- Créer une liste des canaux du système en ajoutant, en supprimant ou en effaçant des canaux dans la liste des principaux canaux ;

Chapitre IV Programmation et configuration du système total DAQ

- Modifier les configurations des canaux et des capteurs ;
- Ajouter, supprimer et modifier des algorithmes externes.

Pour configurer les canaux sur le DAQ, il suffit de suivre les étapes suivantes :

- sur l'écran du menu principal (figure IV.2), sélectionner OUTILS : [CONFIGURATION]. Un sous-menu est affiché (figure IV.3) ;
- sélectionner SYSTEME/DAQ. L'écran de CONFIGURATION SYSTEME/DAQ (figure IV.3) est affiché ;
- sélectionner CANAL, DETECTEUR ET SORTIE. [EDIT], un sous menu de noms de canaux est affiché. (figure IV.4) ;
- sélectionner le nom du canal à éditer. L'écran de configuration des canaux est affiché (figure IV.5) ;
- Editer le(s) champ(s) pertinent(s) sur l'écran de configuration des canaux (Figure IV.6) ;
- une fois que tous les éditions sont été faites. Appuyer sur la touche [Esc] ou souligner SORTIR et appuyer sur RETOUR l'écran de CONFIGURATION SYSTEME/DAQ est affiché. Pour éditer un autre canal, répéter les étapes 4 et 5.

Pour sortir du mode de configuration. Appuyer sur la touche [Esc] ; le sous-menu est fermé. Appuyer de nouveau sur la touche [Esc]. Le message suivant est affiché :

ACCES AU DAQ
ATTENTION
VOULEZ-VOUS ENVOYER LES DONNEES DE CONFIGURATION AU DAQ ?

OPTIONS	
ENVOYER	ABANDONNER

- 1- pour envoyer les changements au DAQ et surécrire la configuration du DAQ précédente, sélectionner ENVOYER. L'écran du menu principal est affiché lorsque la nouvelle configuration a été envoyée au DAQ.

Pour garder la configuration du DAQ existante et sortir du sous-menu de CONFIGURATION (figure IV.3).sélectionner ABONDONNER.

NOTE :

Si on sélectionne ABANDONNER, les éditions faites à la configuration lors de l'Etape 5 Sont toujours en mémoire dans l'ordinateur d'Etalonnage, même s'ils n'ont pas été envoyés au DAQ.

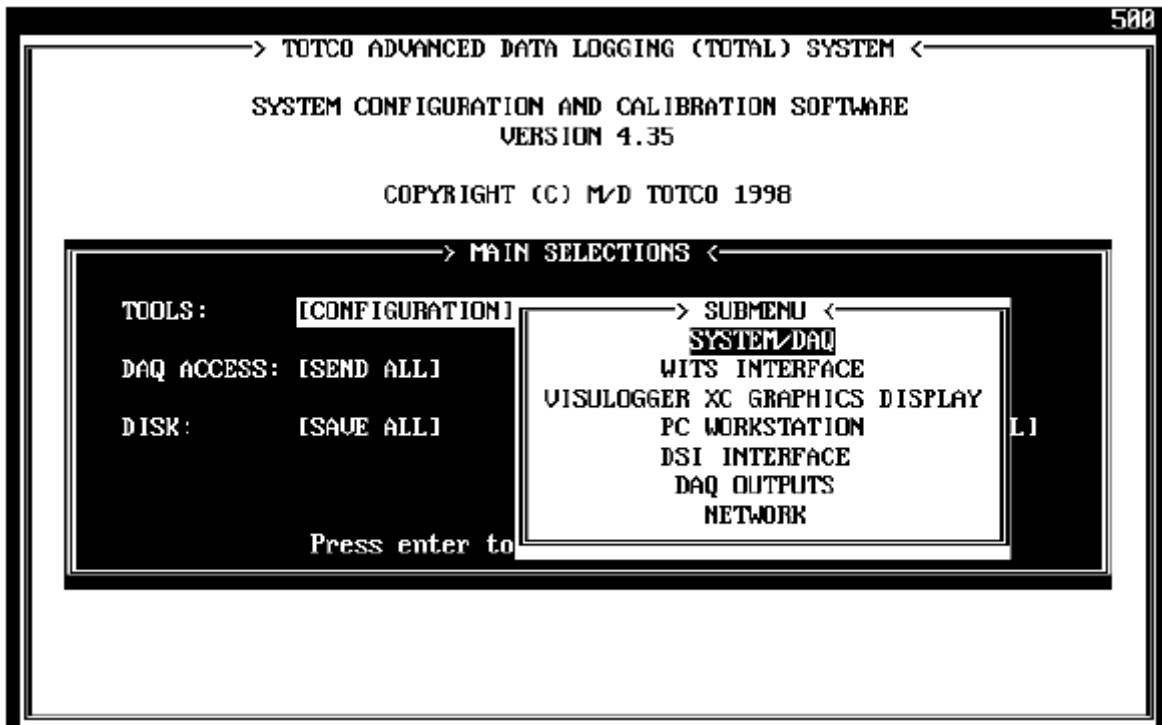


Figure IV.3 :Sous-menu de configuration.

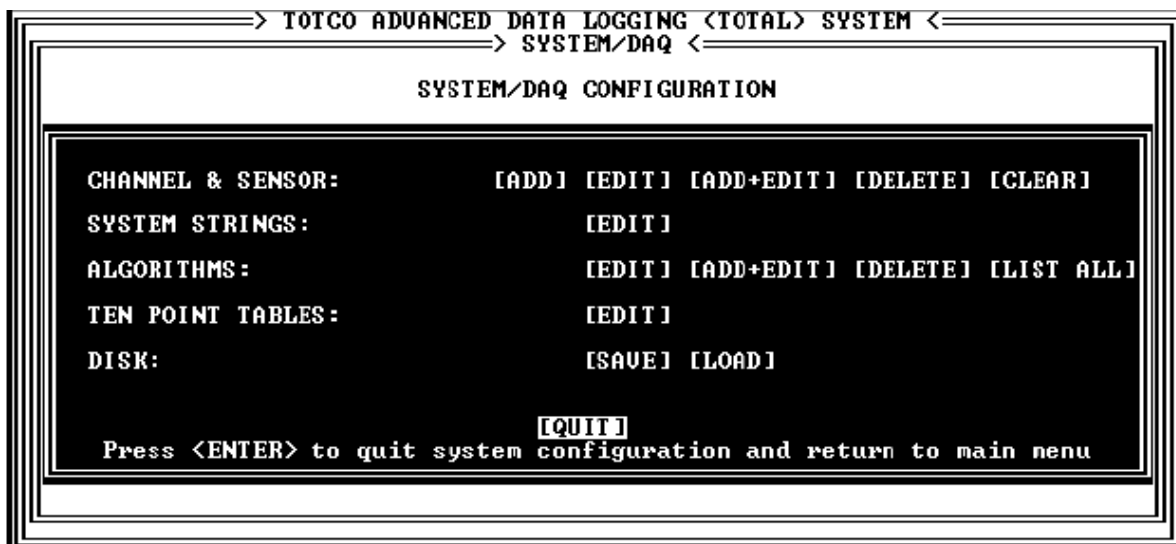


Figure IV.4 :Écran de la configuration système/DAQ.

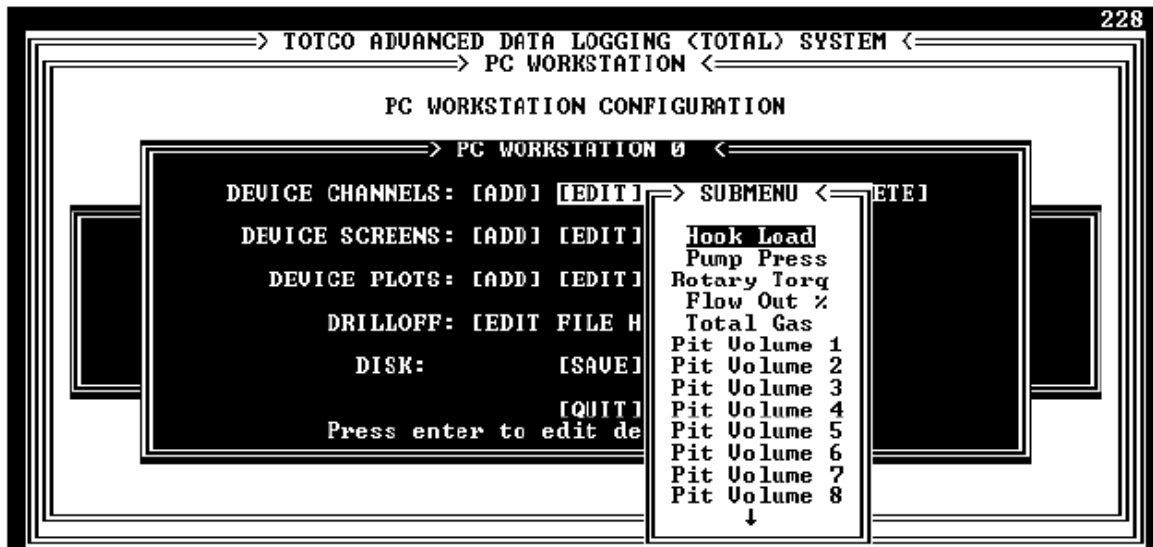


Figure IV.5 :écran de CONFIGURATION DU SYSTEM/DAQ.

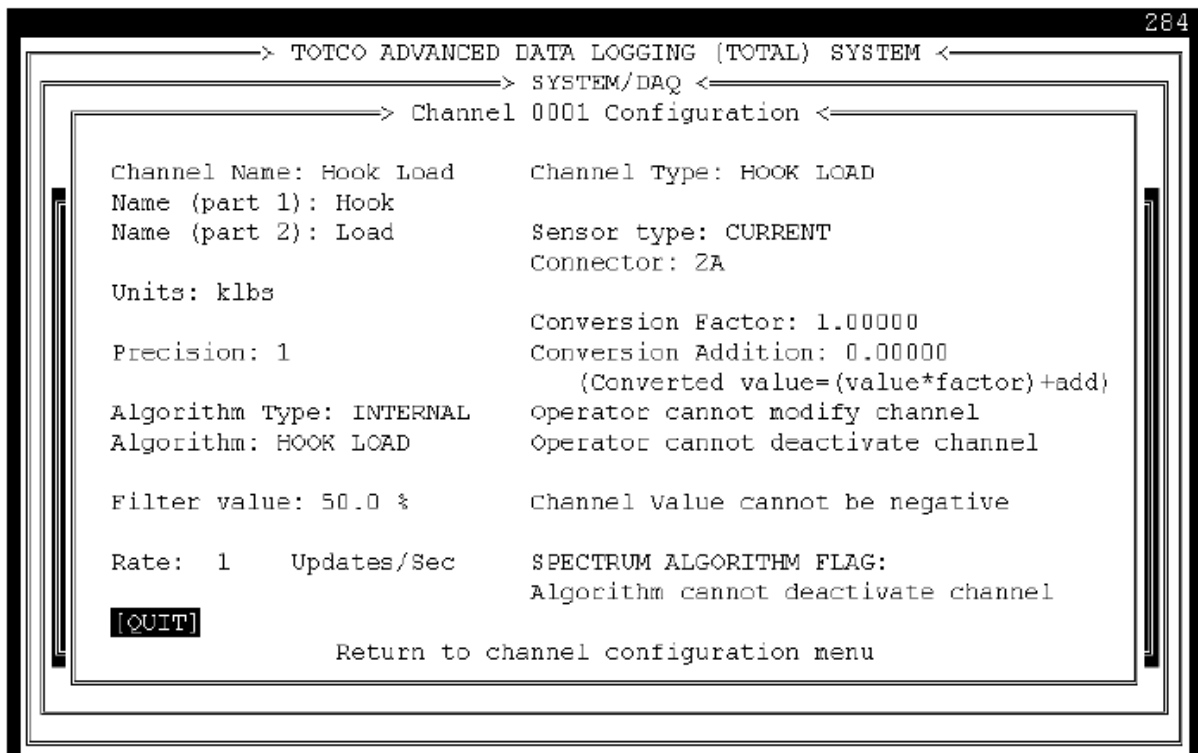


Figure IV.6 : Ecran de configuration des canaux système/DAQ.

IV.5. CALIBRATION DES CAPTEURS SUR LE DAQ

Dans les systèmes RIGSENSE , les canaux des détecteurs suivants exigent
Un étalonnage analogique :

- tous les canaux actifs de FOSSE A BOUE ;
- tous les canaux actifs de RESERVOIR DE MANŒUVRE ;
- le canal de DEBIT DE RETOUR.

Les canaux de détecteur indiqués ci-dessous requièrent un étalonnage numérique

- tous les canaux actifs SPM ;
- tous les canaux actifs COUPS .

IV.5.1. Calibrage des canaux analogiques

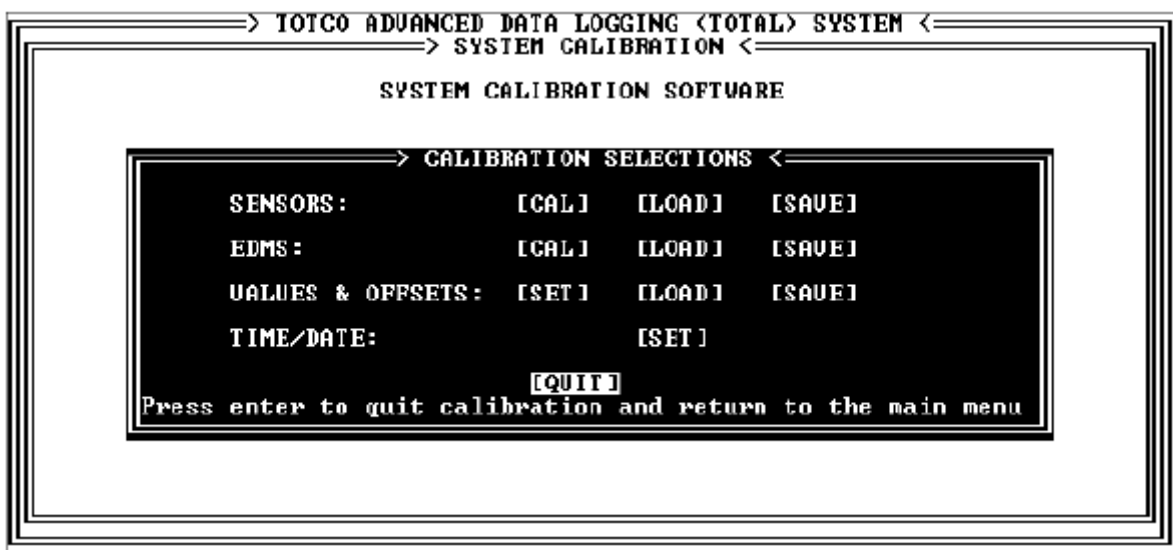


Figure IV.7 : Écran du logiciel de calibrage du système.

Une sortie de capteur analogique est continue et proportionnelle à la quantité mesurée. Le capteur doit être calibré de manière à ce que la relation entre la sortie du capteur et les valeurs des données en unités de mesure soit précisément définie. Pour chaque canal de capteur, ceci s'effectue en :

- Identifiant la valeur de capteur brute minimale et en saisissant la valeur minimale correspondante, en unités de mesure ;
- Identifiant la valeur de capteur brute maximale et en saisissant la valeur maximale correspondante, en unités de mesure.

Suivez les instructions ci-dessous pour calibrer les canaux analogiques :

- 1- Assurez-vous que les capteurs sont correctement connectés au système DAQ ;
- 2- Dans l'écran principal de CalConf (figure IV.2), sélectionnez CALIBRATION (Calibrage) et appuyez sur ENTRÉE. L'écran SYSTEM CALIBRATION SOFTWARE (Logiciel de calibrage du système) s'affiche (figure IV.7) ;
- 3- Sélectionnez SENSORS: [CAL] (Capteurs [Calibrage]) et appuyez sur ENTRÉE. Le sous-menu des canaux s'affiche ;
- 4- Sélectionnez le canal analogique à calibrer. L'écran de calibrage du canal s'affiche (figure IV.8). Cet écran affiche les éléments suivants :
 - CURRENT READING (Valeurs actuelles) : valeurs de capteur brutes actuelles et leurs unités de mesure correspondantes. Ces données ne peuvent pas être éditées ;
 - CALIBRATION MIN (Calibrage minimal) : si le canal a été précédemment calibré, les valeurs minimales de ce calibrage s'affichent ; sinon, les valeurs minimales par défaut s'affichent ;
 - CALIBRATION MAX (Calibrage maximal) : si le canal a été précédemment calibré, les valeurs maximales de ce calibrage s'affichent ; sinon, les valeurs maximales par défaut s'affichent.
- 5- Calibrez les valeurs brutes minimales en remettant le capteur à zéro et en affichant les comptes bruts affichés pour CALIBRATION MIN (Calibrage minimal). Une fois que le calibrage se stabilise sur ce qui vous semble être une représentation correcte de la sortie minimum, appuyez sur ENTRÉE. Cette valeur s'affiche à côté de RAW (Brut). Utilisez ensuite les touches fléchées pour déplacer le curseur situé à côté du champ des unités de mesure, saisissez la valeur minimale correspondante et appuyez sur ENTRÉE. Les données sont envoyées au système DAQ ;
- 6- Pour calibrer les valeurs brutes maximales, suivez la procédure décrite à l'étape 5, mais configurez le capteur sur sa sortie maximale et saisissez la valeur maximale correspondante ;
- 7- Pour calibrer d'autres canaux analogiques, répétez les étapes 4 à 6. Pour quitter, appuyez sur la touche Échap ou sélectionnez [QUIT (Quitter)] et appuyez sur ENTRÉE.

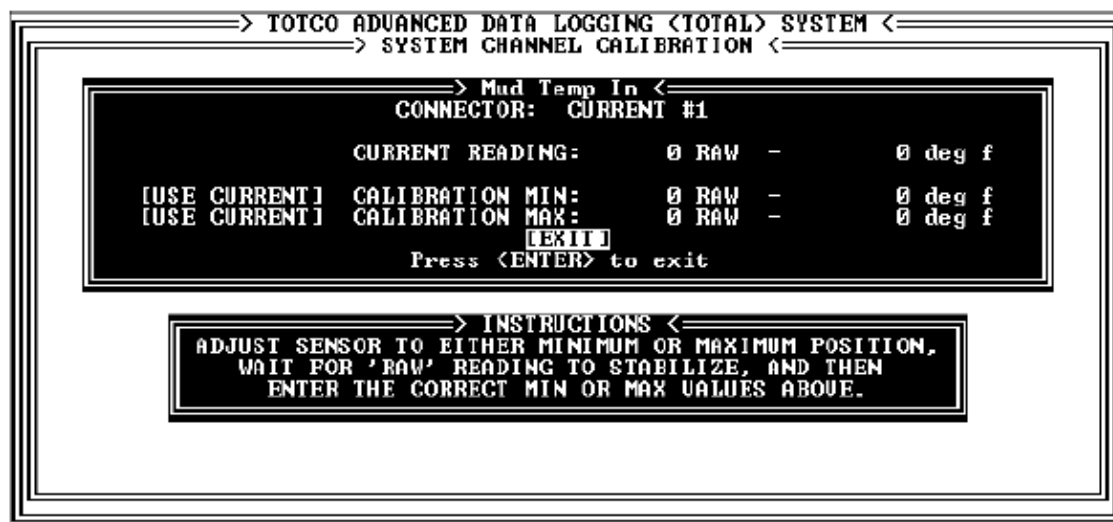


Figure IV.8 :Écran de calibrage des canaux analogiques.

IV.5.2. Calibrage des canaux numériques

Les capteurs numériques mesurent les événements, tels que les coups de pompe. Dans la plupart des cas, une sortie numérique représente un événement mesuré. Par exemple, une impulsion de capteur se produit à chaque coup de pompe.

Dans certains cas cependant, une sortie du capteur numérique ne représente pas un événement mesuré. Cela se produit lorsque le capteur ne parvient pas à contrôler l'événement désiré directement, et qu'à la place, il contrôle un processus intermédiaire relatif à l'événement désiré. Par exemple, un capteur ne parvient pas à mesurer les révolutions d'une table de rotation directement. Par conséquent, il contrôle les révolutions de l'entraînement secondaire de la table de rotation. Pour chaque révolution de l'entraînement secondaire, une impulsion de capteur se produit.

L'entraînement secondaire effectue cinq révolutions pour chaque révolution de la table de rotation. Ainsi, cinq impulsions de capteur représentent une révolution de la table de rotation.

Pour calibrer un capteur numérique, suivez les instructions ci-dessous:

- 1- Dans l'écran principal de CalConf (figure IV.2), sélectionnez CALIBRATION (Calibrage) et appuyez sur ENTRÉE. L'écran SYSTEM CALIBRATION SOFTWARE (Logiciel de calibrage du système) s'affiche (figure IV.7) ;
- 2- Sélectionnez SENSORS: [CAL] (Capteurs [Calibrage]) et appuyez sur ENTRÉE. Le sous menu des canaux s'affiche ;
- 3- Sélectionnez le canal numérique à calibrer. L'écran de calibrage de ce canal s'affiche (figure IV.9). Cet écran affiche les éléments suivants :

- CALIBRATION RATE (Taux de calibrage) : nombre d'impulsions de capteur égales à un événement mesuré ou à une unité de mesure, pour le canal. D'après l'exemple ci-dessus, cinq impulsions de capteur par révolution de table de rotation. Si le canal a déjà été calibré, la valeur de ce calibrage s'affiche ; sinon, la valeur par défaut s'affiche ;
- Debounce time (Période de non rebond) : durée suivant l'ouverture ou la fermeture d'un commutateur pendant laquelle les ouvertures/fermetures de commutateurs supplémentaires doivent être ignorées. Si le canal a déjà été calibré, la valeur de ce calibrage s'affiche ; sinon, la valeur par défaut s'affiche.

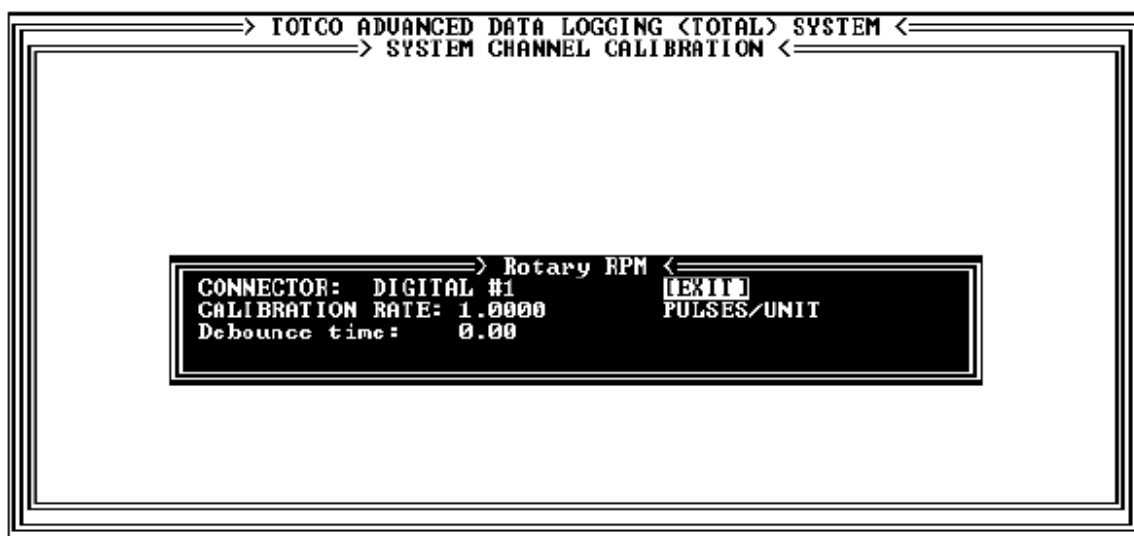


Figure IV.9 : Écran de calibrage des canaux numériques.

- 4- Utilisez les touches fléchées pour sélectionner CALIBRATION RATE (Taux de calibrage). Saisissez ensuite la valeur appropriée et appuyez sur ENTRÉE ;
- 5- Sélectionnez Debounce time (Période de non rebond). Saisissez ensuite la valeur appropriée et appuyez sur ENTRÉE ;
- 6- Appuyez sur la touche Échap ou sélectionnez [QUIT (Quitter)] et appuyez sur ENTRÉE une fois que vous avez terminé ;
- 7- Pour calibrer d'autres canaux analogiques, répétez les étapes 3 à 6. Pour quitter, appuyez sur la touche Échap ou sélectionnez [QUIT (Quitter)] et appuyez sur ENTRÉE.

IV.6. AFFICHAGE SUR RIG SENSE

L'illustration ci-dessous montre un écran RigSense complet.

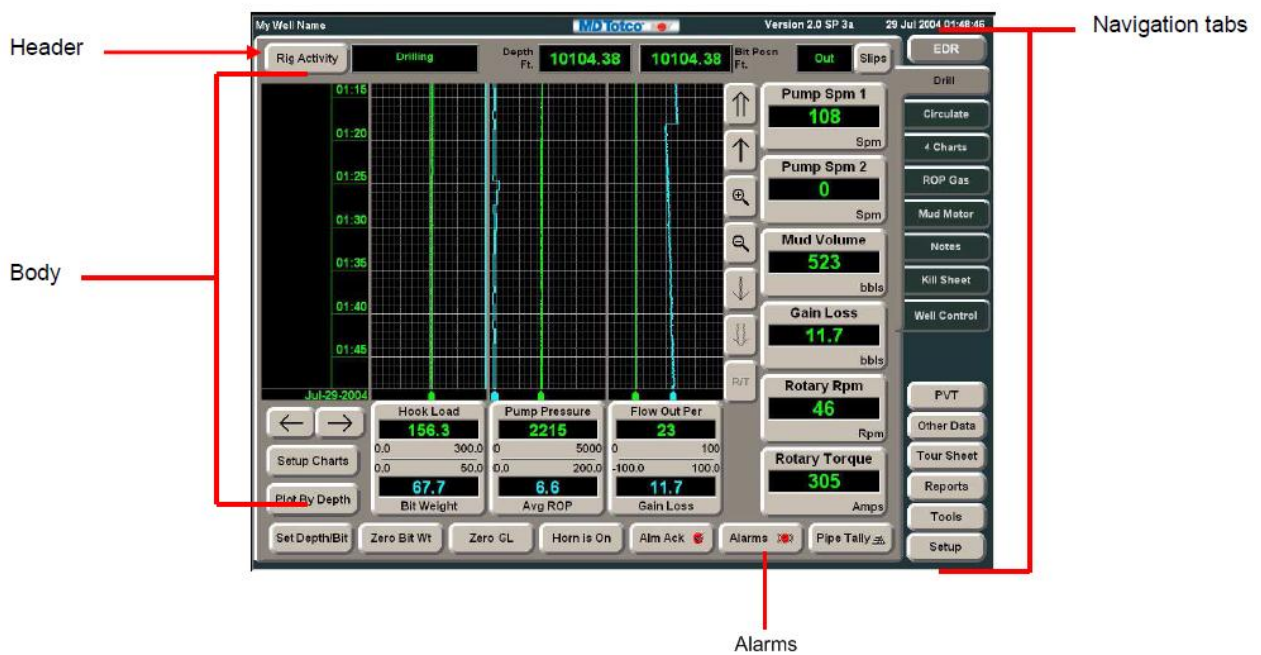
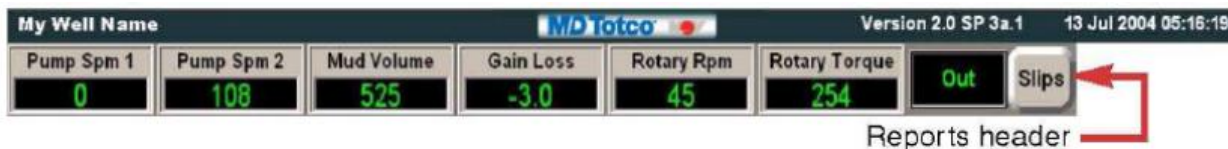


Figure IV.10 : écran RigSense.

Il y a beaucoup de base de données dans le RigSense, chacune servant un but spécifique. Cette solution incorpore les principales technologies de détection de M/D Totco avec le plus récent en matière de système d'acquisition de données. Il permet au foreur de configurer les écrans pour afficher les informations de forage comme cela l'arrange. Cette même fonctionnalité disponible pour le foreur est aussi disponible pour le « DrillingEngineer » (l'Ingénieur Forage), le « RigSupervisor » (le Superviseur de la plate-forme), et tout autre personnel clé de la plate-forme.

IV.6.1.En-tête (Header)

La partie supérieure de l'écran, appelée l'en-tête, est composée de deux parties. Une partie (la plus haute) rappelle la même chose que tous les écrans opérateur. Les informations données dans l'entête incluent le nom du puits, le pourvoyeur de système, la version de RigSense, la date, et l'heure. Directement après l'en-tête, il y a soit l'entête Real Time soit l'entête Reports.



IV.6.1.1.L'en-tête temps réel (Real Time Header)

L'en-tête temps réel procure la sélection et la configuration RigActivity (activité du puits), HoleDepth (profondeur) et l'information Bit Position, et le état Slips.



IV.6.1.2.Reports Header

Cet en-tête remplace l'en-tête Real Time quand aucun écran de rapport n'est vu. Il donne six chaînes de vue EZ sélectionnables par l'utilisateur et le bouton Slips.



IV.6.2.Body

« body » de l'écran inclut les affichages et les contrôles pour l'activité en cours. Cette section explique les conventions utilisées pour les éléments en commun de l'écran.

IV.6.2.1. Bandes graphiques = StripCharts

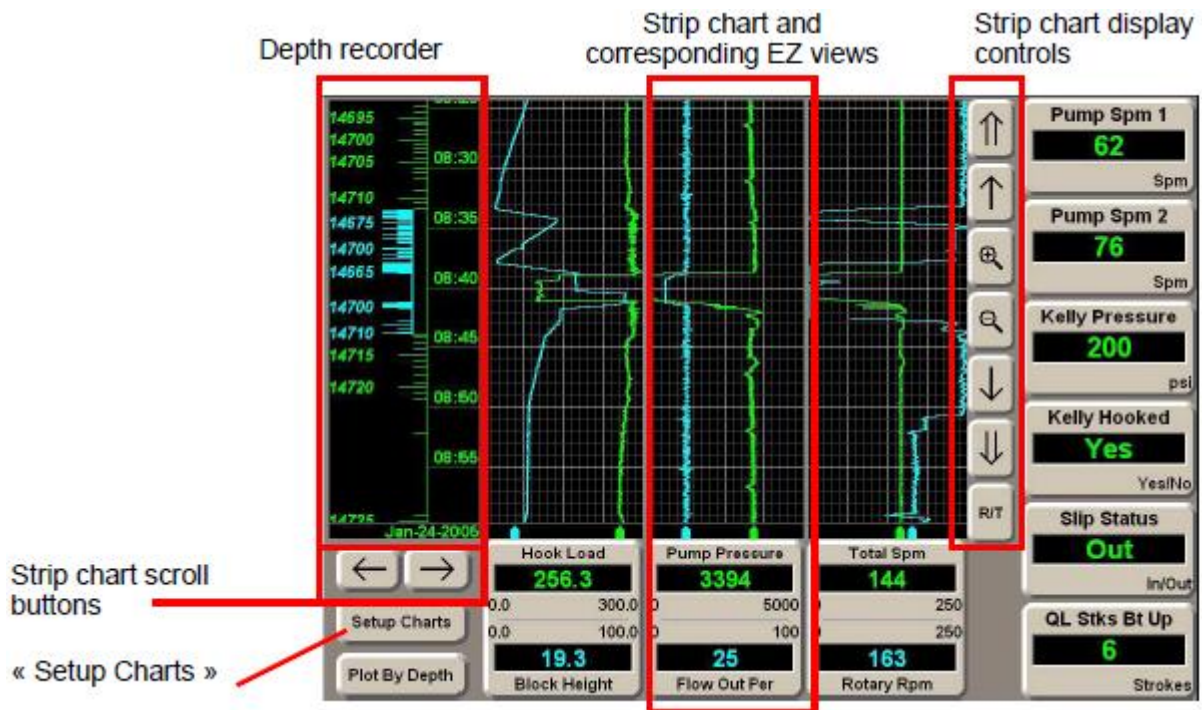


Figure IV.11 : StripCharts

IV.6.2.2. Enregistrement de la profondeur = Depth Recorder

Cette section de l'écran imite l'enregistrement mécanique de graphique imprimant d'une marque à chaque intervalle de profondeur. Quand le fond est sur « on », la profondeur est enregistré en vert. Quand le fond est sur « off », la position de la tête de forage est enregistrée en bleu et marqué à gauche.

IV.6.2.3. StripCharts = Graphiques de bande

Les « stripcharts » affichent les données des chaînes en temps réel et l'historique par temps ou par profondeur. Les 2 couleurs sur chaque colonne de « stripchart » représentent les informations portés sur la carte pour les valeurs d'EZ view de la même couleur directement en dessous.

IV.6.2.4.Strip Charts Display Controls =Contrôles d'affichage des graphiques de bande

- Cliquer sur les flèches simples pour faire défiler le graphique de bande une grande partie à chaque fois ;
- Cliquer sur les doubles flèches pour faire défiler le graphique de bande une page à la fois ;
- Cliquer sur la loupe + pour zoomer sur le graphique de bande, pour plus de détails ;
- Cliquer sur la loupe - pour dé-zoomer sur le graphique de bande, pour moins de détails ;
- Cliquer sur R/T pour faire revenir les graphiques de bande aux mises à jour en temps réel.

IV.6.3.Navigation Tabs = Tables de navigation

Les boutons et les tables de navigation « RigSense » qui descendent du côté droit de l'écran offrent un accès à toutes les caractéristiques avec le cliquer de la souris. La disposition de ce manuel utilise la même efficacité, Chacun des sept boutons principaux de navigation a un ensemble d'étiquettes uniques.



IV.6.4.Alarme

Les écrans « Alarms » permettent à l'utilisateur de vérifier un état d'alarme et de changer les réveils des alarmes pour chaque chaîne et voir les chaînes actuellement dans l'alarme.

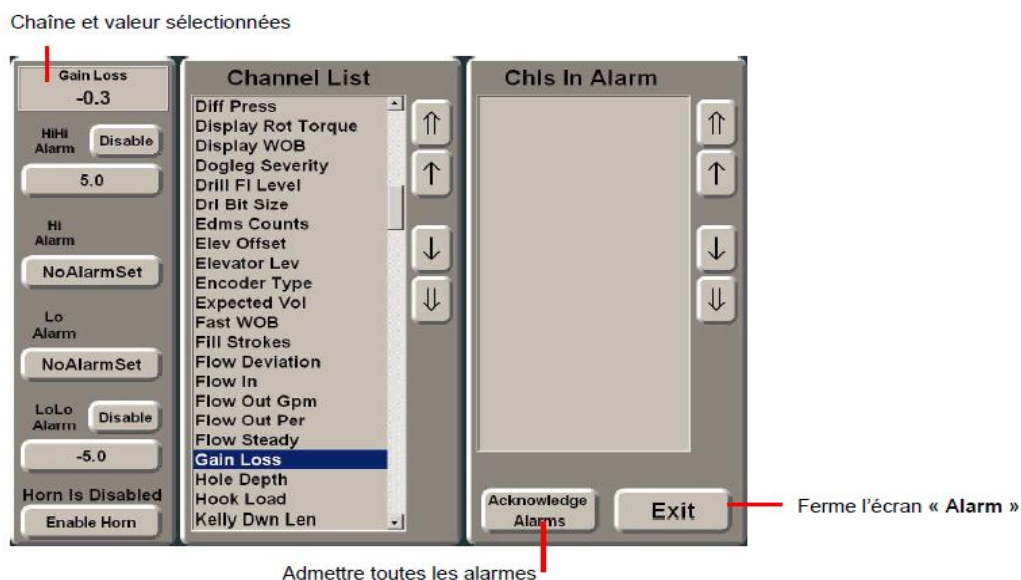


Figure IV.12 : interface de configuration des alarmes.

Les limites « Hi » et « Lo » sont des alarmes d'attention, indiquant que la chaîne approche la limite « HiHi » et « LoLo ». Quand l'alarme « Hi » ou « Lo » est dépassée, l'« EZ view » s'affiche ou l'arrière plan de la jauge devient jaune et le signal d'alarme du plancher de la plate-forme sonnera. Les alarmes « HiHi » et « LoLo » sont les limites d'alarmes pour chaque chaîne. Dépasser ces limites d'alarmes provoque une « EZview » ou l'arrière plan de la jauge devient rouge et le signal d'alarme du plancher de la plate-forme sonnera.

Le signal d'alarme pour chaque chaîne peut être activé ou désactivé individuellement.

Sélectionner une chaîne et cliquer sur le bouton « Enable/Disable Horn » dans le coin droit de « Master Alarm Page ».

IV.6.4.1.Programmation des alarmes

1. Sélectionner une chaîne à partir de la « Channel List » ;
2. Cliquer sur le bouton qui affiche la valeur de l'alarme actuelle. Ou si une valeur n'a pas encore été entrée, cliquer d'abord sur « NoAlarmSet » ;

Note : Si l'alarme est désactivé, cliquer d'abord sur « Disabled » pour activer l'alarme et ensuite suivre les étapes 2 à 4.

3. Entrer la valeur d'alarme désirée sur le clavier numérique ;
4. Cliquer sur « Enter » pour garder la nouvelle valeur, ou « Cancel » pour retirer la nouvelle valeur et fermer le clavier numérique.

IV.7. EZ VIEWS

EZ Views sont des boutons qui affichent les informations d'une chaîne et permet d'accéder à la configuration d'une chaîne.



Nom de chaîne = Channel Name
 Valeur de chaîne = Channel Value
 Unités = Units (or scaling on EZ views with strip charts)



La couleur de fond de l'EZ view varie de gris à jaune quand la chaîne atteint sa valeur d'alarme « hi » ou « lo » programmée ; et devient rouge quand la valeur d'alarme « hi-hi » ou « lo-lo » programmée est atteinte.






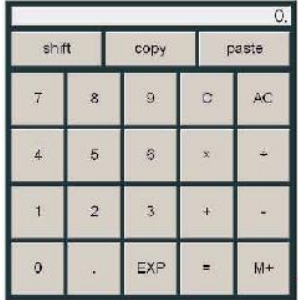
IV.8. DIALOGUES COMMUNS

A Les boites de dialogues fréquemment utilisés par l'utilisateur de l'interface sont décrites ci-dessous.

Screen objet	Objet name	instruction
<p>The image shows a dialog box with a numeric keypad. At the top, it says 'Current Value: 1.000E+003'. Below the keypad, there are buttons for 'Back', 'Enter', and 'Cancel'.</p>	Clavier numérique	<p>Utiliser le clavier numérique pour entrer des valeurs numériques lorsqu'un clavier n'est pas connecté à un ordinateur RigSense. Remplir une valeur et cliquer sur « Entrer ».</p> <p>Si une valeur incorrecte est rentrée, un signal d'erreur et un choix de valeurs valides apparaissent.</p> <p>Cliquer sur « Cancel » pour fermer le clavier numérique sans changer la valeur.</p>

Chapitre IV Programmation et configuration du système total DAQ

	<p>Clavier</p>	<p>Utiliser le clavier sur l'écran pour entrer des données alpha numériques quand un clavier n'est pas connecté à l'ordinateur RigSense. Remplir les données et cliquer sur « OK », cliqué sur « Exit » pour fermer le clavier sans modifier les données.</p>
	<p>Boite de dialogue Date/Heure</p>	<p>Cette boite de dialogue est configurée en entrant les Mois, Jours, Année, Heure, Minute, ou Seconde requis. Tous les éléments ne sont pas disponibles dans toutes les applications. Cliquer sur les flèches Droite et Gauche pour ajuster chaque donnée.</p>
	<p>Liste Des Canaux</p>	<p>Cette boite de dialogue est configurée la sélection d'une chaîne est nécessaire. Les chaînes configurées dans les listes dépendent d'où la liste est invoquée. Seules les chaînes stockées dans la base de données sont listées dans les fenêtres EZ en dessous du graphique de bande.</p>

Screen objet	Objet name	instruction
	<p>Calculatrice</p>	<p>Cette boite de dialogue est accessible par le bouton « Calculator » soit dans le menu Tools > Tools (Outils > Outils), soit par l'écran « Pipe Tally ». Shift : Change les trois boutons droits sur la rangée du bas. Copy : Copie le nombre du champ de configuration vers la mémoire. Paste: Place un nombre copié à partir de la mémoire vers le champ de configuration.</p>

CONCLUSION

Notre étude consiste à définir l'un des plus modernes systèmes technologiques utilisés dans le domaine de forage et d'exploitation pétrolier qui est le RIGSENSE.

On a exposé toute l'installation en décrivant les différentes parties qui le constituent, son étalonnage et l'affichage des différents paramètres tout en exposant le principe de fonctionnement ainsi que ses composants principaux et opérationnels.

Le rôle essentiel du RIGSENSE est l'affichage de tous les paramètres de forage dont le foreur en a besoin à savoir :

- Les coups de pompes SPM
- La rotation de la table RPM
- Le poids
- La pression
- Le débit de boue
- Profondeur
- Position de l'outil de forage
- Détection de gaz

Ce système demeure le plus récent dans le domaine de forage et celui qui offre le plus de paramètres à visualiser. Seulement l'NTTRACER est un peu sensible à la chaleur surtout dans notre pays où les températures au sud atteignent les 55°C sous le soleil.

BIBLIOGRAPHIE

- M/D TOTCO, *RigSense* Version 2.0, Manuel de l'utilisateur Service Pack 4
- M/D TOTCO, *système DAQ, Emplacement tire Installation, utilisation et liste des composants* illustrés Système Total 4
- M/D TOTCO, *Système Total 4*, Manuel du logiciel de calibrage et de configuration
- GEORGES ASCH ET COLLABORATEURS, *Les capteurs en instrumentation industrielles*, Edition Dunod 1991.

Annexes I :

Dépannage

I.1. Introduction

Ce chapitre contient les procédures d'inspection périodique pour les dispositifs et détecteurs du système RIGSENSE, un tableau de dépannage et une liste de codes d'initialisation pour le système RIGSENSE.

I.2. INSPECTION PÉRIODIQUE DES DISPOSITIFS DU RIGSENSE

Il y a trois types de maintenances pour le **RIGSENSE** qui sont partagé par durée :

- **1 Chaque jour**
 - Vérifier que tous les LED du DAQ fonctionnent correctement ;
 - Vérifier que toutes les communications entre le DAQ et l'APPsvr fonctionnent ;
 - Vérifier que toutes les communications entre l'APPsvr et le TRACER fonctionnent ;
 - Faire des copies de sauvegarde des données du puits.

- **2 Chaque semaine**
 - Vérifiez tous les événements et les bouches du Cabinet informatique sont libres de toute poussière ;
 - Vérifier l'état des câbles coaxiaux et de fibres optiques ;
 - Vérifier l'imprimante est opérationnelle ;
 - Vérifier que l'onduleur fonctionne correctement en débranchant l'alimentation principale. (rebrancher l'alimentation après le test).

- **3 Chaque mois**
 - Vérifiez l'espace disque utilisé dans le disque E (historique du puits) pour confirmer qu'il ne ralentira pas le système.

- **4 À la fin du forage de puits**
 - Faire une sauvegarde des données qui se trouve dans le disque E, en les gravant sur CD, puis supprimer le contenu du disque E.

* Une image GHOST de restauration du système d'exploitation est disponible auprès du chef du chantier, dans le cas où le système en marche se trouve en état de dysfonctionnement total.

I.3. Contrôles généraux du DAQ

L'expérience sur le terrain a montré que des réparations mineures peuvent corriger 90 % des pannes d'équipements électroniques, en évitant de remplacer les principaux composants. Les étapes suivantes doivent toujours être suivies pour effectuer des réparations plus importantes.

- Vérifiez si de l'alimentation primaire est fournie à l'unité et si elle correspond à l'alimentation spécifiée pour l'entretien de l'unité ;
- Vérifiez si les câbles sont desserrés, écrasés, fissurés, coupés ou endommagés. ;
- Vérifiez si les raccords de câblage sont desserrés ou si des fils sont cassés ;
- Vérifiez si tous les composants sont correctement reliés entre eux et correctement Positionner dans leur connecteur homologue ou douille.

1.3.1. Tableau d'identification des problèmes

Le tableau I.1 répertorie des défaillances spécifiques, leurs causes probables et les actions correctives permettant d'identifier les problèmes affectant le système DAQ.

Problème	Cause probable	Action correctrice
Système défectueux.	Système non alimenté.	Vérifiez et corrigez la source d'alimentation
	Fusible grillé.	Remplacez le fusible.
	Déficiência d'alimentation.	Effectuez la procédure de contrôle de l'alimentation
Les trois LED de la carte numérique sont éteintes.	Problème d'alimentation ou panne de la carte numérique.	Vérifiez le fonctionnement de l'alimentation, du fusible et du bloc d'alimentation. Si le problème persiste, remplacez la carte numérique
Erreur ou aucune indication du canal du capteur.	Commutateur de tension/courant de la carte analogique.	Vérifiez si la position du commutateur est correcte pour le type de capteur.
	Connexions du capteur.	Assurez-vous que toutes les connexions du capteur sont correctes.
	Capteur.	Consultez le manuel d'utilisation du fabricant de capteurs.
	Canal défectueux.	Rebranchez le capteur sur un autre canal de capteur. Recalibrez le canal.
LED analogique de la carte numérique éteinte.	Panne du processeur analogique ou de la carte numérique.	Appuyez sur le bouton de réinitialisation du processeur principal. Si le problème persiste, mettez les commutateurs SW2 et SW8 en position Arrêt, puis appuyez sur les boutons de réinitialisation de processeur SW1 et SW4. Mettez le commutateur SW8 en position Marche. Si le problème persiste, remplacez la carte numérique.

Horloge de surveillance de la carte numérique. LED éteinte ou clignotante.	Panne du processeur principal ou de la carte numérique.	Appuyez sur le bouton de réinitialisation du processeur principal. Si le problème persiste, mettez les commutateurs SW2 et SW8 en position Arrêt, puis appuyez sur les boutons de réinitialisation de processeur SW1 et SW4. Mettez le commutateur SW8 en position Marche. Si le problème persiste, remplacez la carte numérique.
LED de communication du processeur principal de la carte numérique éteinte.	Panne du processeur principal ou de la carte numérique.	Effectuez un cycle d'alimentation. Si le problème persiste, appuyez sur le bouton de réinitialisation du processeur principal. Si le problème persiste, mettez les commutateurs SW2 et SW8 en position Arrêt, puis appuyez sur les boutons de réinitialisation de processeur SW1 et SW4. Mettez le commutateur SW8 en position Marche. Si le problème persiste, remplacez la carte de communication.

Tableau I-1 : identification des problèmes.

I.4. Résumé des problèmes possibles (RIGSENSE)

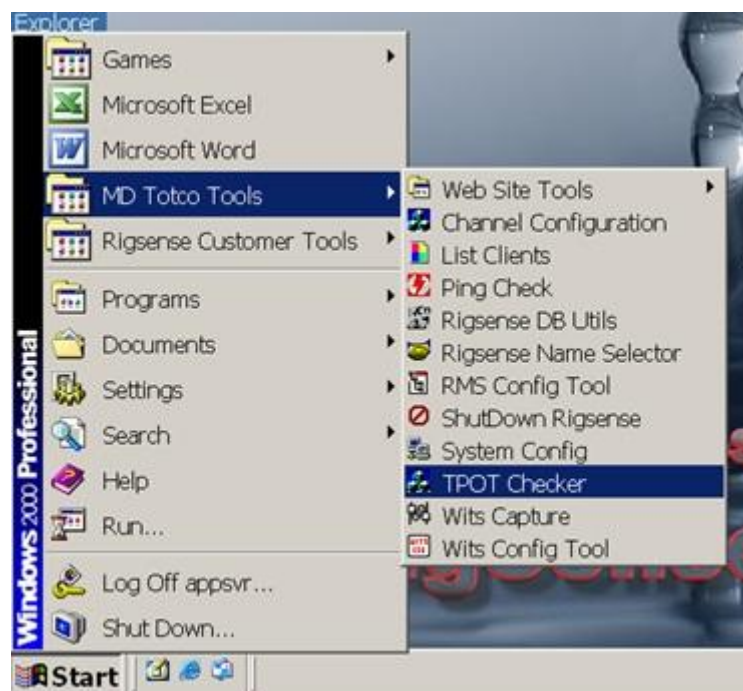
Problème	Causes possibles	Actions correctives
Ordinateur n'est pas sous tension.	Serveur n'est pas branché sur la puissance appropriée.	Installer l'ordinateur en puissance appropriée.
Moniteur n'est pas sous tension.	Moniteur n'est pas branché sur la puissance appropriée.	Installer le Moniteur en puissance appropriée
L'écran est noir alors que l'ordinateur est allumé	Moniteur n'est pas branché sur la puissance appropriée	Installer le Moniteur en puissance appropriée.
	Moniteur n'est pas branché avec l'ordinateur	Brancher le moniteur avec l'ordinateur
Les graphiques ne sont pas correctement remplis	La liste des chaînes n'est pas configurée correctement	Vérifiez l'ensemble des chaînes qui seront affichées sur les tableaux sont mis en place pour être archivées. Testez le réseau TPOT
	Problème de base de données	Vérifiez l'installation de base de données
L'horloge n'est pas mise jour régulièrement	Problème de réseau	Tester le réseau Ethernet
Le système va rapidement dans « Reconnect »	Problème de réseau	Dépanner Ethernet, puis contactez le représentant de M/D Totco

Le système n'imprime pas	Pas de puits commencé	Commencez un puits
	Imprimante n'est pas connectée à l'ordinateur	Branchez le câble d'imprimante à l'ordinateur.
	L'imprimante n'est pas branchée	Branchez l'imprimante en puissance appropriée
	L'imprimante est hors ligne	Vérifiez que l'imprimante indique qu'elle est en ligne.
	L'imprimante sélectionnée n'est pas sur le réseau	Vérifier l'exactitude du nom de l'imprimante qui apparaît à côté du bouton Changer d'imprimante (Change Printer)
Impossible d'effectuer l'extraction de données	Pas de puits commencé	Commencez un puits

I.5. Comment tester le réseau TPOT

Si vous soupçonnez un problème avec le réseau TPOT, procédez comme suit:

1. S'il existe d'autres dispositifs TPOT sur le plancher de la plateforme, voir si elles reçoivent des données du DAQ comme prévu :
 - Si oui, tester la connexion de RigSense au réseau TPOT ;
 - Sinon, testez DAQ par la documentation du DAQ.
2. De l'application serveur, lancez l'utilitaire TPOT Checker (voir figure I.1.1) ;



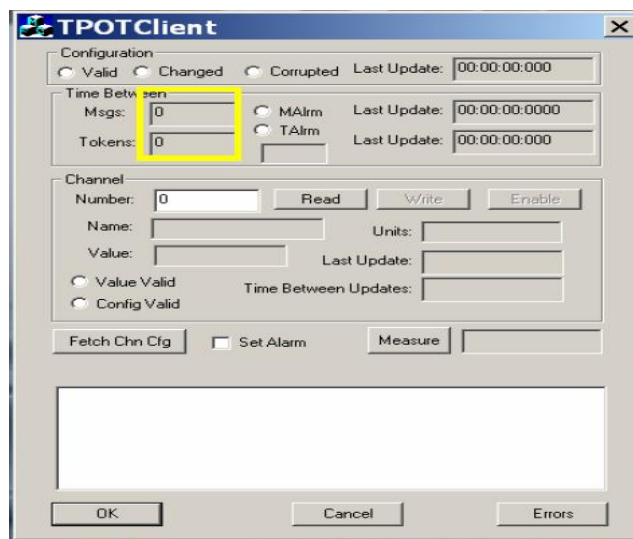


Figure I.1.1 : TPOT Checker.

Tant qu'il y a des nombres valides et changeants dans les fenêtres de « Msgs et Tokens », le réseau du TPOT est opérationnel.

Si le nombre de jetons ne change pas périodiquement, ou ne montre aucun jeton reçu:

- Tester pour des câbles coupés ou endommagés ;
- Vérifiez si le TPOT modem connecté au serveur d'application fonctionne ;
- Assurez-vous que le réseau est branché correctement.

I.6. Comment tester le réseau Ethernet

Si vous soupçonnez un problème avec le réseau Ethernet, procédez comme suit:

1. Vérifier les adresses IP des ordinateurs du réseau sont:

App Server -> 10. 1. 0. 130

Client # -> 10. 1. 0. 13#

NTTracer -> 10. 1. 0. 140

Les trois derniers chiffres doivent être différents pour chaque ordinateur, ou le réseau ne fonctionnera pas correctement. Si une adresse IP d'un ordinateur est différente de cette liste, contactez M / D Totco pour obtenir de l'aide.

2. Vérifier le Subnet Mask pour l'ensemble des adresses IP est:

Si elle ne l'est pas, communiquez avec le représentant local M / D Totco.

3. Utilisez l'utilitaire Ping Check (voir figure I.1.2).

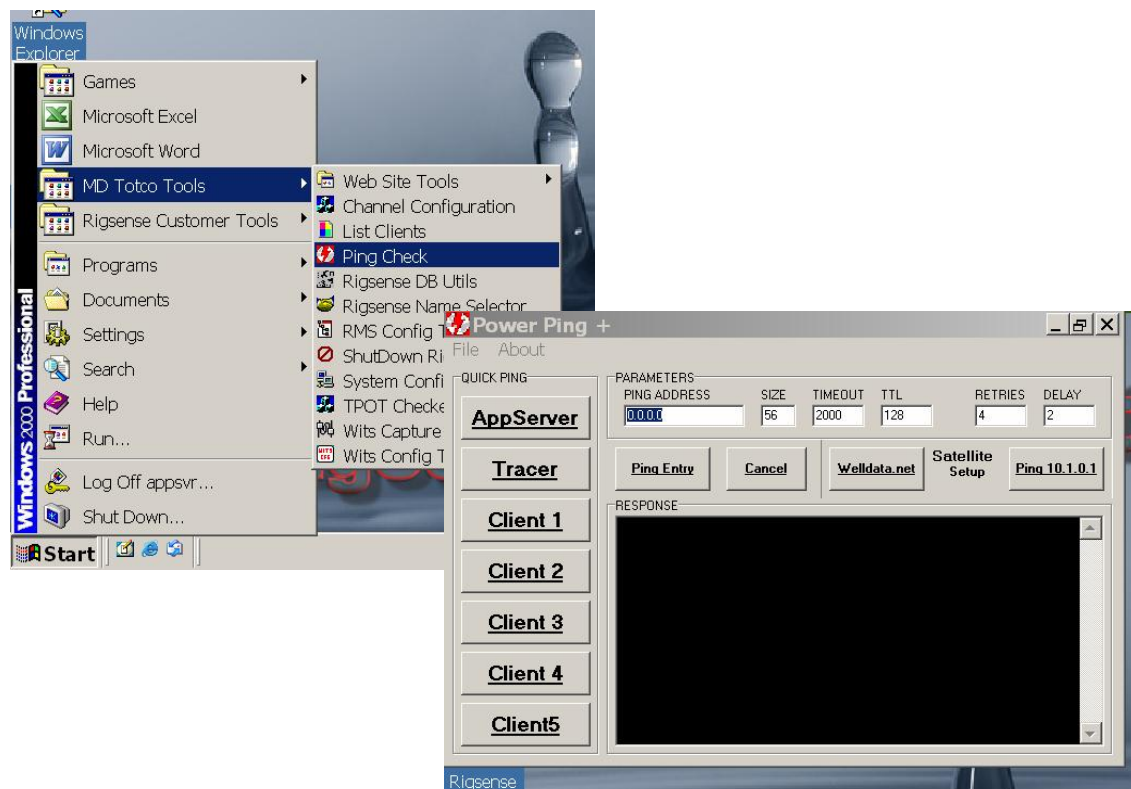


Figure I.1.2 : Ping Check.

4. Si l'ordinateur et les cartes réseau sont correctement configurés, vérifiez le câblage pour les fautes. Réparer les erreurs de câblage nécessaire.
5. Si le câblage est correct, vérifiez le hub / router / Network Switch. S'ils semblent avoir échoué, contactez M / D Totco pour obtenir de l'aide.

Annexes II :

Mesures de sécurité de travail HSE

II.1. INTRODUCTION

Vue la complexité des systèmes industriels, des mesures de sécurité doivent être assurées afin d'éviter toute perte humaine et matérielle.

Dans ce chapitre nous allons vous présenter les mesures de sécurité à suivre pour le soin du personnel.

II.2. RESPONSABILITÉ ET SUPERVISEURS HSE

- Faire toutes les recommandations nécessaires aux employés concernant l'hygiène et la sécurité du travail ;
- Coordonner les activités d'hygiène et de sécurité partagées par les services ;
- Rassembler et analyser les statistiques sur l'hygiène et la sécurité ;
- Procurer la formation en hygiène et sécurité ;
- Faire des recherches sur les problèmes particuliers ;
- Servir de personne-ressource aux réunions du comité d'hygiène et sécurité.

II.3. RÔLE DU COMITÉ D'HYGIÈNE, SÉCURITÉ ET ENVIRONNEMENT

Pour que le programme HSE soit efficace, il faut que tous les employés y participent, le comité HSE est un forum de collaboration entre les travailleurs et la direction de l'entreprise. Les responsabilités générales de ces comités sont parfois précisées dans le manuel HSE.

C'est au sein du comité HSE que le rapprochement se fait entre les connaissances pratiques des travailleurs, la vision d'ensemble des directeurs et les politiques et procédures générales de l'entreprise.

Ce travail d'équipe rend possible une efficacité dont aucun individu ne dispose à lui seul pour régler les problèmes HSE de l'entreprise. De façon générale les membres du comité sont responsables devant la présidence du comité et ce dernier est responsable devant tous les employés.

De façon plus précise, quand vient le temps de donner suite à une recommandation, quelque'un doit être chargé d'agir en la matière et cela sera de préférence un directeur ayant voulu pour entreprendre ou accélérer l'exécution des mesures nécessaires.

Les nombres HSE prennent une part active à la mise au point, à l'implantation et au contrôle de toutes les phases du programme HSE.

II.4. LES MESURES À PRENDRE L'ORS D'UNE INTERVENTION

Lors d'une intervention on doit aux règles mises vigueurs

II.4.1. équipements individuels de sécurité

Les ardents équipements individuellement comme suit :

- Casque anti-choque ;
- Gant de travail ;
- Chaussures de sécurité ;
- Casque antibruit ;
- Lunette de sécurité ;
- Lunette de meulage pour le mécanicien ;
- Torche anti-flagrante ;
- Tenu de travail convenable.

II.4.2. les procédures des opérationsA

- **Préparation**

Dès la réception de F autorisation de travail, le chef des travaux étudie le plan de travail avise les intéressés se trouvant dans sa zone de travail.

- **Délimitation de zone de travail**

D'élimination de la zone de travail moyen d'opposable banderole et pancartes etc..
Prise des mesures de sécurité et de protection nectarines.

- **Réalisation de travaux**

Le chef des travaux s'assure de la bonne exécution des travaux et compréhension des ordres par son personnel.

- **Signal de la fin des travaux**

Le chef des travaux rassemble son personnel et fait enlever les dispositions de protection et d'élimination de la zone de travail :

Il signale la fin des travaux et remet l'autorisation de travail au chef de manœuvre.

- **Les différentiels documents**

- a. **Titre d'habilitation**

C'est un document signet et délivré par l'employeur à un agent appartenant à son unité, il fixe limite des attributions de ces agents, et la nature des options qu'il peut être à même effectuer lors des travaux et intervention sur les installations.

- b. **Ordre de travail**

Document qui précise la nature, la situation et la durée affectée à l'opération à réaliser.

- c. **Autorisation de travail**

Document qui précise la nature, la situation et la durée affectée à l'opération réaliser ;

Autorisant l'exécution de travaux sur des ouvrages mécanique consigne leur voisinage ;

Attestant la fin des travaux et permettant la déconsignation de l'ouvrage ;

Il est établi par de consignation et remis au chef des travaux ;

À la fin des travaux, l'avis de fin de travail est rempli par le chef de travaux et remis au chef de consignation ;

L'autorisation de travail cesse d'être valable des restitutions au chef de consignation de l'avis de fin de travail.

II.5. LES MOYENS DE PROTECTION

Matériel médical

- **Ambulance**

L'unité dispose d'une ambulance équipée de matériel et produits pharmaceutiques premiers soins, d'une bouteille et masque à oxygène ;

Le brancard est soigneusement plié et dispos prêt du tableau sécurise de poste, il fait partie du matériel de sécurité collective.

- **Bouteille d'oxygène**

Une boîte à pharmacie de première nécessité est placée en salle de contrôle l'infecter de l'unité se trouve dans le même site pour s'occuper des soins et de la prise en charge des malades.

- **Les extincteurs**

Les extincteurs sont placés judicieusement dans les locaux et la salle de contrôle selon la nature et l'importance du feu à éteindre.

La disposition des extincteurs est donnée sur la masse (emplacement des esters et issues de secours).

- **Utilisation des extincteurs :**

- S'assurer du bon état du flexible ;
- S'approcher- du foyer ;
- Présenter l'entonnoir vers le feu ;
- Dégoupille F extincteur et appuyer la manette.

- **Signer le jet vers base de la nomme**

Un extincteur entame doit être terminé puis le plus vite possible à la recherche.

- **issues de secours**

Les issues de secours de l'en semble des bâtiments sont présentes par une flèche sur le plan de masse (emplacement d'extincteurs et issues de secours).

- **Principe de secourisme**

Le secourisme consiste à donner les premiers soins à un accidenté en l'absence d'un médecin ;

Laviez ou mort, une guérison rapide ou un long séjour a l'hôpital une indispensabilité temporaire de la façon dont elles seront données ces premiers soins. Quel que soit le cas, un secours intelligent diminuera la souffrance et facilitera l'intervention éventuelle du chirurgien.